

UNDERSÖKNING AF
DE INHEMSKA ORMBUNKARNES BLADBYGGNAD.

AKADEMISK AFHANDLING,

SOM MED VEDERBÖRLIGT TILLSTÅND

FÖR ERHÅLLANDE AF FILOSOFISK DOKTORSGRAD VID LUNDS UNIVERSITET

TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES

LÖRDAGEN DEN 28 SEPTEMBER 1889 KL. 10 F. M.

Å LÄROSALEN N:O VI

AF

THOR PETERSOHN,

FILOSOFIE LICENTIAT, KALM.

LUND 1889,

MALMSTRÖM & KOMP:S BOKTRYCKERI.

Föreliggande undersökning rör sig om hud- och grundväfnaden hos de inhemska ormbunkarnes fullt utbildade bladskäft och bladskifva. Kärlnippeväfnaden hos ormbunkarnes blad har varit föremål för omfattande undersökningar af flere växtanatomer såväl äldre som yngre ¹⁾. Äfven angående hud- och grundväfnaden i ormbunkarnes bladskäft finnas i den botaniska litteraturen flera arbeten, som beröra dessa väfnaders byggnad. Hufvudsakligen redogörande för rizomets anatomi, lemnar Russow uti „*Vergleichende Untersuchungen betreffend die Histologie der vegetativen und sporenbildenden Organe und die Entwicklung der Sporen der Leitbündel-Kryptogamen*“ (Petersburg 1872) spridda uppgifter om bladskäftets mikroskopiska byggnad. DE BARY lemnar i „*Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane*“ (Leipsig 1877) på sidan 443 följande allmänna teckning af bladskäftets byggnad hos ormbunkarne: „In den Blattstielen und Rippen der Farne ist es allgemeine Regel, dass eine mehr oder minder starke sklerotische Hypodermis-schicht, oft unterbrochen von den p. 421 erwähnten, mit spaltöffnungsführender Epidermis bedeckten Streifen und Inseln, direct unter der Epidermis liegt, welche letztere nicht selten an der Sklerose Theil nimmt“. En närmare redogörelse för sambandet mellan detta klyföppningssystem och den mekaniska väfnaden hos ormbunkarnes bladskäft lemnar H. POTONIÉ uti „*Die Beziehungen zwischen dem Spaltöffnungssystem und dem Stereom bei den Blattstielen der Filicineen*“ (Jahrb. d. K. bot. Gartens zu Berlin, I, 1881). I detta afseende indelar nämnde författare ormbunkarne i tre grupper: 1) utan klyföppningar: *Hymenophyllaceæ* jemte *Lomaria Spicant*, *Onoclea Struthiopteris* och *Scolopendrium vulgare* bland *Polypodiaceæ*. 2) med tvåradigt anordnade klyföppningar: *Polypodiaceæ*, *Cyatheaceæ* och *Schizæaceæ*. 3) med klyföppningar på hela omkretsen: *Osmundaceæ*, *Marattiaceæ* och *Ophioglosseæ*.

I Pringsheims Jahrb. f. wiss. Botan. 1886 finnes en afhandling af K. THOME med titel: „*Die Blattstiele der Farne. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie*“. Då författaren leddes till dessa undersökningar icke blott af den stora betydelse, som bladskäftet intar bland ormbunkarnes vegetationsorgan, utan ock af den af REICHARDT väckta frågan, huruvida det vore möjligt att åt paläontologien kunna

¹⁾ PRESL. Die Gefässbündel im Stipes der Farne (Prag 1843). REICHARDT. Ueber Gefässbündelvertheilung im Stamm und Stipes der Farne (Wien 1859). HABERLANDT. Ueber collaterale Gerässbündel im Laube der Farne (Wien 1881). POTONIÉ. Ueber die Zusammensetzung der Leitbündel bei den Gefässkryptogamen (Berlin 1883).

bereda en systematik, som grundar sig på anatomiska olikheter i bladskäftet, blef isynnerhet fibrovasalväfnaden föremål för en noggrannare undersökning. Detta arbetes första del utgöres af en väfnadsmorfologi. I sin korta redogörelse för epidermis lemnar han ej några nya resultat. För den mekaniska väfnaden uppställer han tre former: sklerenkym (i samma betydelse som hos Russow och DE BARY), kollenkym och kritenkym ¹⁾. Sklerenkymet bildar dels en periferisk cylinder och ger skäftet dess böjningsfasthet dels fasta beläggningar kring kärlnippena. Kollenkymet har författaren funnit endast i undre delen af *Marattiacear*nas bladskäft; uppåt öfvergår det till sklerenkym. Af kritenkymet förekommer endast den form, som af Russow benämnes „Stützscheide“. Elementen uti det luftförande parenkymet ²⁾ innanför klyföppningsstrimmorna äro af THOMÉ närmare beskrifna och aftecknade; den skildring af dem, som jag längre fram lemnar, innehåller det hufvudsakligaste af hans hithörande undersökningar. Angående det i den parenkymatiska grundväfnadens intercellullarrum befintliga innehållet tror sig nämnde författare kunna uttala som sin öfvertygelse, att det är af protoplasmatisk natur.

Om hud- och grundväfnaden i bladskifvan har först för kort tid sedan en utförligare och jemförande undersökning utkommit. I Lunds Universitets årsskrift Tom. XXV (Lund 1889) är intagen en af A. VINGE författad afhandling: „*Bidrag till kännedom om ormbunkarnes bladbyggnad*“. Här behandlas ganska fullständigt de exotiska ormbunkarne. Den enda allmänna olikhet, jag trott mig finna mellan dessa och de inhemska, är, att det hos de exotiska ormbunkarne mycket allmänt förekommande parenkymatiska hypodermat alldeles saknas hos de af mig undersökta.

Trikombildningarne har jag blott föga berört på grund af förut befintliga undersökningar. Ett synnerligt intressant och fullständigt arbete rörande dessa är den i *Flora* 1886 intagna och af GOEBELER författade afhandlingen: „*Die Schutzvorrichtungen am Stammscheitel der Farne*“. Äfvenledes finnas ganska noggranna beskrifningar öfver trikombildningarne i RABENHORST's *Kryptogamen-Flora* (Leipzig 1884—87).

Den uppställning af arter och släkten, som i sist nämnda arbete förekommer, har jag i det följande använt.

¹⁾ Russow, anf. st. s. 166.

²⁾ DE BARY, anf. st. s. 421.

Öfverhuden med dithörande bildningar.

På den underjordiska delen af bladskaftet äro epidermiscellerna tunnväggiga, mörkare eller ljusare brunt färgade och korta; dessa egenskaper har Russow (anf. st. sid. 84) funnit tillkomma epidermiselementen på alla de underjordiska organen hos ormbunkarne. Hos *Pteridium aquilinum* äro väggarna så tunna, att epidermis på de ställen, som varit utsatta för yttre tryck, blifvit afnött. I allmänhet sakna dessa epidermisceller på bladskaftbaserna innehåll; hos *Athyrium Filix femina*, *Aspidium Thelypteris* och några andra finnes stärkelse. Den delen af skaftet, som har nu beskrifna epidermisceller, är i jemförelse med den öfriga mycket kort. Cellerna blifva ett litet stycke ofvan bladets fästpunkt längre, smalare, tjockväggigare, och deras parenkymatiska form öfvergår slutligen till en mer eller mindre prosenkymatisk. Hos de med stora blad försedda ormbunkarne såsom *Pteridium aquilinum*, *Aspidium Filix mas*, *Athyrium Filix femina* m. fl. visa väggarna derjemte vedreaktion. På den öfre delen af rachis och på de från denna utgående förgreningarne aftager förvedningen i intensitet, tills den alldeles upphör. I de på skaftets och rachis' sidor gående klyföppningsstrimmorna äro cellerna kortare, bredare och något mera tunnväggiga samt hafva derjemte tvärställda ändväggar; der dessa strimmor äro bäst utbildade, äro epidermiscellernas mellanväggar mer eller mindre vågiga. Den bruna färg, som utmärker de korta och tunnväggiga cellerna, fortsätter ett kortare eller längre stycke upp på skaftet; hos *Asplenium Trichomanes* är epidermis på både hela skaftet och rachis mörkt färgad. Stundom finnas i de ofärgade epidermiscellerna klorofyllkroppar; allmänt förekomma sådana i de celler, som befinna sig i väl utbildade klyföppningsstrimmor.

Hos de flesta ormbunkar med tunna och stora blad såsom *Athyrium Filix femina*, *Aspidium Filix mas*, *A. spinulosum* m. fl. fortsätta de långa och smala epidermiscellerna jemväl ut på bladskifvan öfver och under kärlnippförgreningarne. De utmärka sig vanligen framför bladskifvans öfriga epidermisceller genom större tjockväggighet. Hos *Onoclea Struthiopteris*, *Pteridium aquilinum* och *Osmunda regalis* — hos denna senare blott på bladets undre sida — äro väggarna förvedade. Vanligen äro de flere i bredd på den undre bladytan än på den öfre; på båda ytorna aftager deras antal mot bladkanterna. Hos *Asplenium septentrionale* hafva dylika epidermisceller på öfre bladytan en annan anordning; här förekomma de på långsgående låga åsar (fig. 3), som befinna sig emellan strän-

garne. På de uppsvällda bladkanterna hos nämnde ormbunke och på bladsegmentens bas hos *Asplenium germanicum* finnas ock tjockväggiga, prosenkymatiska epidermisceller.

Hos *Polypodium vulgare*, *Scolopendrium vulgare*, *Aspidium cristatum*, *A. Filix mas*, *A. spinulosum* och *Phegopteris polypodioides* hafva de epidermisceller, som befinna sig öfver de utvidgade, fria kärlnippeändarne, den configuration och det innehåll, som METTENIUS¹⁾ funnit hos många exotiska ormbunkar; cellerna äro korta, hafva rätliniga, tunna väggar och bilda en trångmaskig väfnad; innehållet är en grumlig protoplasma, som innesluter en cellkärna af samma storlek som kärnorna i de öfriga, flere gånger större cellerna. Hos de fyra först nämnda ormbunkarne bekläder denna väfnad, såsom hos de af METTENIUS anförda, en fördjupning, under det den hos de två sist nämnda betäcker en aflångt elliptisk upphöjning. Någon kalkafsöndring har jag ej iakttagit.

De öfriga på bladytorna befintliga epidermiscellerna utbreda sig, uppifrån betraktade, antingen öfvervägande åt ett håll eller lika mycket åt alla och hafva i allmänhet, såsom redan länge varit känt, undulerade mellanväggar. Graden af denna vågighet är mycket vexlande. De yttersta gränserna för denna vexling visa de öfre epidermiscellerna hos solformen af *Asplenium Ruta muraria* (fig. 1) och de undre hos *Aspidium cristatum* (fig. 2). De förra hafva mellanväggarne grundt vågiga; de senare hafva en i flere armar sönderdelad kropp, hvilka i sin ordning äro tätt och djupt undulerade. Hos de småbladiga ormbunkarne, såsom de små *Asplenium*-arterna och *Woodsia hyperborea* β *rufigidula*, är vågigheten ringa, då deremot de storbladiga *Pteridium aquilinum*, *Aspidium Filix mas*, *A. spinulosum*, *A. cristatum* m. fl. hafva starkt vågiga epidermisceller; samma skilnad visar sig ock mellan de fasta och läderartade bladen hos *Polypodium vulgare*, *Blechnum Spicant* och de mycket tunna hos *Phegopteris polypodioides*, *Ph. Dryopteris* och *Cystopteris fragilis*; vågigheten är vidare mindre hos celler, som hafva liten utbredning, såsom hos *Athyrium Filix femina*, än hos dem, som hafva en större omkrets såsom hos *Onoclea Struthiopteris*. Af de ormbunkar, hvilka uppvisa tydligt skilda sol- och skuggformer, såsom *Aspidium Filix mas*, *Athyrium Filix femina*, *Pteridium aquilinum* m. fl. hafva de fastare och smärre solbladen mindre utbredda och mindre vågiga epidermisceller än de lösare och större skuggbladen. Samma skilnad råder ock hos de båda ytorna af ett och samma bladsegment; den öfre epidermis är mindre vågig och sammansättes af mindre celler än den undre. Af det anförda följer, att vågigheten i epidermiscellernas sidoväggar är desto starkare, ju större utbredning cellerna hafva, och ju lösare byggnad och större yta bladen uppvisa, eller att den, såsom HABERLANDT²⁾ påstår, är direkt beroende af den fasthet mellan cellerna, som epidermis behöfver för att göra motstånd mot den spänning, för hvilken den är utsatt.

Blechnum Spicant, *Asplenium Ruta muraria*, *A. Trichomanes* och *Woodsia hyperborea* β *rufigidula* hafva de epidermisceller, som befinna sig öfver och under strängarne, lika med dem, som äro emellan dessa.

¹⁾ Filices Horti Lipsiensis s. 8—9.

²⁾ Vergl. Anat. d. ass. Gew. d. Pfl. i Pringsh. Jahrb. Bb. XIII. s. 81.

Epidermiscellens yttre vägg är vanligen något konvex i hela sin utsträckning; den inre deremot förhåller sig på flere olika sätt. I öfre epidermis hos *Polypodium vulgare*, *Osmunda regalis*, *Pteridium aquilinum* och *Woodsia hyperborea* β *rufidula* är den inre väggen alldeles plan; mer eller mindre nedbugtad utefter hela ytan är den hos *Asplenium septentrionale*, *Onoclea Struthiopteris*, *Aspidium cristatum* och solformen af *Asplenium Ruta muraria*; mera nedbugtad i cellkroppen än i sidoutskotten är den hos *Blechnum Spicant*, *Aspidium Filix mas* och några andra; i allmänhet är dock den inre väggen mera konvex på flere relativt små ställen; dessa konvexiteter kunna blifva kortare eller längre utskott, som vanligast med plattade ytor stå i förbindelse med närmast liggande mesofyllceller; detta är förhållandet hos skuggformen af *Asplenium Ruta muraria*, *Asplenium viride*, *Phegopteris Dryopteris* (fig. 6) m. fl. Hos *Athyrium Filix femina* skjuta dessa utbugtningar ofta fritt in i mellanrummen i öfversta mesofyllagret. *Asplenium Trichomanes* låter denna innerväggens form skarpast framträda; här utgå från bottenväggen 3—4 cylindriska, tvära armar, som äro lika långa som den egentliga cellhöjden. Dylika epidermisceller äro påvisade och aftecknade af HABERLANDT (anf. st. Tab. VII. f. 11) och VINGE (anf. st. s. 44, Tab. I fig. 5) hos *Dymochlæna*-arter.

Dessa innerväggens olika förhållanden stå i det samband med mesofylllets byggnad, att, när detta är skarpt differentieradt i en assimilerande och en transpirerande väfnad, är innerväggen plan eller konvex, under det att den hos de öfriga ormbunkarne vanligen har utbugtningar på flere ställen.

Innerväggen hos de undre epidermiscellerna är mera utbugtad på cellkroppen än i sidoutskotten; hos en och annan ormbunke kan den tillika bugta ut i ett kort utskott, som möter ett sådant från mesofyllcellerna. Undantag från denna allmänna regel gör *Phegopteris Dryopteris*, hos hvilken innerväggen är plan och alla cellernas inre väggar bilda en jemn yta, under det de yttre bugta mera ut på cellkroppen än i utskotten (fig. 6).

Väggarne hos dessa utbredda epidermisceller äro i allmänhet tunna och af oförändrad cellulosa. Hos ormbunkar med öfvervintrande blad, såsom *Polypodium vulgare*, *Asplenium Trichomanes*, *A. Ruta muraria*, *A. septentrionale* och *Blechnum Spicant* äro de jemförelsevis tjocka. Den yttre väggen är alltid något mäktigare än de öfriga. Mellanväggarne äro lika tjocka utefter hela sin höjd; de äro hos *Polypodium vulgare* och *Blechnum Spicant* tydligt porösa. Hos nämnda båda ormbunkar finnas också i yttreväggens kanter sådana porer, fast mindre markerade, som VINGE (anf. st. s. 9) funnit hos flere exotiska ormbunkar.

Då den yttre väggen nått en större tjocklek, är det yttre partiet innanför kutikulan mer eller mindre svagt kutikulariseradt. Förutom hos de ofvan nämnda med öfvervintrande blad försedda ormbunkarne är detta förhållandet hos *Pteridium aquilinum*; hos denna är den öfre epidermis' inre vägg svagt förvedad; samma egenskap tillkommer de undre epidermiscellernas alla väggar.

Att ormbunkarnes epidermisceller innehålla klorofyllkroppar har länge varit känt ¹⁾. Mera ovanligt är att påträffa inhemska ormbunkar utan klorofyll

¹⁾ SACHS. Lehrbuch der Botanik 1874 s. 432.

i öfverhudscellerna. I öfre epidermis saknas dessa bildningar hos *Osmunda regalis*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium septentrionale*, *Aspidium Lonchitis* och *Pteridium aquilinum*; hos denna senares solform saknas de äfven i undre ytans epidermis. Klorofyllhalten är alltid större i den undre än i den öfre; samma olikhet finnes mellan skugg- och solform. De förut omtalade långsträckta epidermiscellerna öfver och under strängarne sakna vanligen klorofyll.

Klorofyllkropparne äro plankonvexa och ligga med plana ytan mot inre väggen; när denna är plan eller bildar en enda stor bugt, ligga de antingen, såsom vanligen är fallet, likformigt strödda eller i ett tätt lager utefter hela den inre väggen eller mera sällan, såsom hos solformen af *Asplenium Ruta muraria* och *Blechnum Spicant*, samlade intill mellanväggarna. Bugtar väggen ut på flera ställen, ligga de företrädesvis i dessa utbugtningar eller utskott.

Klyföppningars förekomst på ormbunkarnes bladskaft är mycket allmän. Endast ett fåtal af de ormbunkar, jag undersökt, saknar alldeles klyföppningar på det utbildade skaftet och rachis; desse äro *Phegopteris Dryopteris*, *Ph. Robertsoniana*, *Ph. polypodioides*, *Blechnum Spicant*, *Scolopendrium vulgare* och *Asplenium Trichomanes*. THOMÉ (anf. st. s. 141) uppgifver, att äfven *Onoclea Struthiopteris* skulle sakna klyföppningar. Längs sidorna af rachis hos denna ormbunke har jag funnit sådana tydligt och ganska rikligt utbildade. Hos *Pteridium aquilinum* finnas klyföppningarna på ljusare ränder längs skaftets gröna del och rachis. I följd af större lufthalt i underliggande grundväfnad få dessa ränder enligt POTONIÉ (anf. st. s. 311) sin ljusare färg, och härigenom kunna de markera sig för blotta ögat. Hos de flesta öfriga befinna sig klyföppningsstrimmorna uti grunda fåror längs sidorna; detta är förhållandet hos *Aspidium*-arterna med undantag af *A. Filix mas*, som härutinnan öfverensstämmer med *Pteridium aquilinum*, hos *Athyrium Filix femina*, och alla *Asplenium*-arterna med förut gjorda undantag. De fåror, i hvilka klyföppningarna ligga, blifva mot bladskaftets bas grundare, och på samma gång aftager klyföppningarnes antal. Det finnes några af de uppräknade ormbunkarne, som hafva alldeles plana sidor och mycket få eller inga klyföppningar på en viss sträcka af skaftet; men på den nedersta, mörkt färgade, och vanligen i jorden befintliga delen af skaftet uppträda klyföppningarna ånyo; här finnas de ej i fåror utan på de åsliknande kanterna af det här tillplattade skaftet; dessa kanter hafva ljusare färg och ligga uti fårornas riktning nedåt; isynnerhet *Aspidium spinulosum* och *Athyrium Filix femina* hafva nu skildrade klyföppningsstrimmor. Hos *Pteridium aquilinum* finnas ljusbruna, klyföppningsförande små åsar på den färgade bladskaftbasen; de ligga i rak fortsättning af de ljusa strimmorna på den gröna delen af skaftet. *Polypodium vulgare* och *Onoclea Struthiopteris* hafva klyföppningsstrimmorna på undre sidan af en kontinuerlig list.

Såsom POTONIÉ anför (anf. st. s. 315) ligga klyföppningsstrimmorna närmare skaftets öfre sida. Detta läge förklarar han stå i samband med den mekaniska väfnadens fördelaktigaste fördelning i bladskaftet.

Hos *Osmunda regalis* äro, såsom POTONIÉ uppgifver (anf. st. s. 311), klyföppningarna strödda kring bladskaftets yta. THOMÉ (anf. st. s. 134) beskriver närmare detta förhållande: klyföppningarna ligga i grupper, hvilka äro oregelbundet strödda; nästan alltid brister epidermis i midten af ett sådant ställe, och

de till sprickan gränsande cellerna blifva bruna, hvarigenom detta ställe makroskopiskt ter sig som en mörk fläck.

På bladskifvan förekomma klyföppningar uteslutande på dess undre yta; deras antal ökas med mesofyllets mäktighet och täthet samt mera tydligt genomförda differentiering. I vanligaste fall äro de likformigt strödda mellan fibrovasalsträngarne. Hos de ormbunkar, hvilka genom mesofyllcellernas form och anordning visa ett regelbundet byggt intercellulärt system, äro de ordnade uti rader; detta är förhållandet hos *Pteridium aquilinum*, *Aspidium Filix mas*, *A. cristatum* och *Onoclea Struthiopteris*. Äfven rakt under strängarne finnas klyföppningar hos *Asplenium ruta muraria*, *A. Trichomanes* och *Woodsia hyperborea* β *rufigula*. Hos *Phegopteris Dryopteris* och *Asplenium Trichomanes* finnes utefter bladkanten ett jämförelsevis bredt område, som saknar klyföppningar.

Omkretsen hos klyföppningarne växlar från nästan cirkelrund såsom hos *Osmunda regalis* till långdraget elliptisk; deras längdriktning är i de flesta fall parallel med strängarne; de ligga alltid i den apicala ändan af den cell, ur hvilken de uppstått. Ofta, såsom hos *Asplenium*-arterna, omslutes deras bakre del af en halfmåntformig och med jemna mellanväggar försedd bicell. Hos *Polypodium vulgare* finnas ofta 2—4 kantiga och med nästan rätliniga väggar försedda biceller. I allmänhet ligga slutcellerna något öfver epidermis yttre yta och hafva vanligen samma höjd som granncellerna; hos *Polypodium vulgare*, *Osmunda regalis* och *Phegopteris Dryopteris* äro de lägre än dessa; hos den först nämnda ligga de så, att deras yttre väggar äro i jemnhöjd med epidermis' yttre yta (fig. 7); hos de två senare ligga deras inre väggar i nivå med epidermiscellernas inre yta (fig. 4). Väl utvecklade yttre lister finnas allmänt; de inre äro antydde som små upphöjningar. *Osmunda regalis* har i tvärsnitt ovala slutceller, som äro med sina smalare och tillskärpta ändar vända mot hvarandra (fig. 4). *Pteridium aquilinum* har de yttre listerna förvedade.

Trikombildningarne indelas af GOEBELER (anf. st. s. 453) uti „Haarförmige Trichome“ och „Spreuschuppen“. De olika formerna af de förstnämnda äro enligt samme författare alla flercelliga. Hos några af de undersökta ormbunkarne har jag funnit encelliga hår. Af sådana bildas det täta filtludd, som nertill bekläder skaftet af *Pteridium aquilinum*; de äro ända till en centimeter långa, cylindriska och tjockväggiga; med något utvidgad bas utgå de från epidermiscellerna och äro tydligt skilda från deras lumina genom en tunn vägg. Inuti dem ligga här och der vid väggen små runda, gulaktiga korn. Likadana men mera tunnväggiga och korta hår finnas på den nedre delen af skaftet hos *Cystopteris fragilis*. Hos *Phegopteris polypodioides* finnas äfvenledes encelliga hår, som dock här hafva sin plats på bladskifvan; med en löklik ansvällning fästade vid epidermiscellerna, öfvergå de kontinuerligt i en spets; väggarne äro jämförelsevis tjocka och förvedade; i hårets öfre del finnes ett grynigt innehåll.

Grundväfnaden.

Grundväfnadens byggnad hos de undersökta ormbunkarnes fullt utbildade bladskäft är i allmänhet denna: innanför epidermis bilda tjockväggiga, prosenkymatiska celler en sammanhängande eller på vissa ställen genombruten mekanisk väfnad, som omsluter den inre tunnväggiga och parenkymatiska grundväfnaden med den deri liggande fibrovasalväfnaden. Luckorna i den mekaniska väfnaden äro hos *Polypodiaceerna* alltid midtför klyföppningsstrimmorna, der desse äro tydligt utbildade; nämnda väfnad blir sålunda delad i tvänne partier. Desse hafva olika form och mäktighet, ett förhållande, som POTONÉ (anf. st. s. 315) anser hafva ett mekaniskt ändamål. Såsom ofvan är nämndt, ligga klyföppningsstrimmorna närmare skäftets öfre sida; härigenom blir det undre partiet eller „Druckgurtung“ mäktigare än det öfre eller „Zuggurtung“; det förra har i tvärsnitt hästskoform och visar sig härigenom vara mycket tjenligt att göra motstånd mot tryck; det senare är bandformigt och är derföre väl afpassadt för motstånd mot sträckning.

I den nedre färgade delen af skäftet är den mekaniska väfnaden mörkbrun; cellerna äro här i tvärsnitt polygonala; de äro kortare, hafva vidare lumina samt i allmänhet något tunnare väggar än högre upp på skäftet, der väfnaden är ofärgad. Vanligen hafva de celler, som utgöra midtlagren, trängre lumina och tjockare väggar än de å ömse sidor om dessa befintliga lagren, hvilka småningom med afseende på cellernas form närma sig de angränsande väfnaderna: å ena sidan epidermis, å andra den tunnväggiga, parenkymatiska grundväfnaden. I den öfriga delen af skäftet äro de närmast epidermis belägna cellerna längst och smalast; inåt tilltager deras lumen, medan deras längd aftager. Hos de storbladiga ormbunkarne, såsom *Pteridium aquilinum*, *Athyrium Filix femina*, *Aspidium*-arterna m. fl. äro väggarne förvedade; väfnaden blir då ett sklerenkym i samma betydelse, som detta ord har uti ARESCHOUES „Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi“¹⁾. De småbladiga ormbunkarne, såsom *Asplenium septentrionale*, *A. Ruta muraria*, *A. viride* och *A. germanicum*, hafva denna mekaniska väfnad oförvedad, den är alltså kollenkymatisk. *Asplenium Ruta muraria* saknar i skäftets nedre färgade del subepidermal mekanisk väfnad; såsom sådan tjenstgör en på främre och bakre sidan af den genom skäftets midt gående fibrovasalsträngen befintlig grupp af celler, hvilkas brunfärgade väggar hafva så förtjockats, att cellernas lumina nästan försvunnit; högre upp, der ett subepidermalt kollenkym utbildats, hafva dessa grupper försvunnit. *Scolopendrium vulgare* har likaledes en mörkt färgad mekanisk väfnad, som här åtföljer fibrovasalsträngen genom hela dess förlopp i skäftet och rachis; den är närmare beskrifven af RABENHORST (anf. st. s. 120). *Pteridium aquilinum* har ett mäktigt utbildadt inre skelett, som är omtaladt och i ett tvärsnitt aftecknadt af THOMÆ (anf. st. sid. 150, Tab. V, fig. 18 a). Jag har närmare undersökt detta skelett och dervid funnit, att dess tvärsnittsform vexlar på olika höjder af skäftet. Från

¹⁾ Sid. 17.

de i rizomets inre befintliga tvänne sklerenkymbanden ¹⁾ ingå i bladskaftet grenar, en från hvardera, och dessa intaga här samma platser som i rizomet; de förenas genast vid utträdet ur rizomet af ett i bladskaftets medianplan stående och af likadana celler sammansatt band. Något ofvan bladets fästpunkt aftager det öfre bandet i bredd, det undre deremot tilltager småningom och blir slutligen mot skaftets öfre sida konkavt; på dess konvexa sida utgå åsar på lika afstånd från dess ändar; detta skelett har då det utseende, som fig. 12 visar, och hvilket öfverensstämmer med det af THOMÉ aftecknade snittet. I skaftets nedre del är skelettet mörkt färgadt, såsom samme författare anför; högre upp är det alldeles färglöst och visar stark vedreaktion. I rachis' öfre del har det helt och hållet försvunnit. Vidare uppträder hos samma ormbunke sklerenkym i form af beläggningar till de strängar, som äro ordnade kring det omtalade skelettet och från detta äro skilda endast genom 2—3 lager af parenkymceller; det befinner sig på deras från skelettet vända yta. De två bandformiga strängar, som ligga närmare intill bladskaftets öfre yta, hafva beläggningar på sina mot skaftets centrum vända ytor (fig. 12).

Grundväfnaden är hos alla ormbunkar med undantag af *Marattiaceerna* skild från fibrovasalväfnaden i rot, stam och blad genom en strängslida ²⁾. Dess celler äro tangentiellt sträckta och hafva form af tunna parallelipeder; väggarne äro ytterst tunna; de radiala visa ofta de Caspariska fläckarne, äro resistent mot svafvelsyra och mycket spröda; väggarne äro stundom rundt om brunfärgade. De närmast kring strängslidan befintliga cellerna sluta sig utan mellanrum såväl till hvarandra som till strängslidcellerna. Hos de undersökta *Aspidium*- och *Phegopteris*-arterna samt *Polypodium vulgare* har denna krets af celler sina tangentiala väggar starkt förtjockade, porösa och brunfärgade; samma egenskaper tillkomma ock de radiala och horisontala antingen till hela deras utsträckning eller endast till deras inre hälfter. Russow ³⁾ kallar denna slida för Stützscheide och SCHWENDENER ⁴⁾ för strängslidans förstärkning. Dess celler äro i tvärsnitt mer eller mindre halfcirkelformiga och bredare än strängslidans; mot en stödjeslidcell gränsa 2—3 strängslidceller.

För öfrigt utgöres den parenkymatiska grundväfnaden i ormbunkarnes bladskaft till största delen af cylindriska, öfver hvarandra radade celler; mellan hvilka finnas små tre- eller fyrkantiga gångar; väggarne äro vanligen tunna och kemiskt oförändrade; förvedade äro de hos *Athyrium Filix femina* och *Osmunda regalis* samt hos *Pteridium aquilinum* i den del af rachis, som saknar det förut omtalade sklerenkymskelettet.

Midt för klyföppningsstrimmorna bilda grundväfnadscellerna en svampig väfnad. Der strimmorna äro föga utbildade, äro de strax innanför epidermis liggande cellerna i tvärgenomskärning rundade och mot öfre och undre ändan afsmalnande, men möta hvarandra med tvära ändar; deras längd är något kor-

¹⁾ SACHS, anf. st. s. 432.

²⁾ Russow, anf. st. s. 80.

³⁾ Anf. st. s. 81.

⁴⁾ Die Schutzscheide und ihre Verstärkung. Berlin 1882.

tare och deras väggar något tunnare än de närgränsande mekaniska elementens; äro dessa förvedade, visa ock de förra vedreaktion. Mot mesofyllets centrum blifva cellerna kortare och vidare samt öfvergå i den tydligt parenkymatiska väfnaden. Högre upp på skaftet eller rachis, der strimmorna blifva bredare, äro de yttre cellerna kortare, vidare och hafva tunna, alltid oförändrade cellulosa-väggar; deras längdväggar äro här och der inbugtade; intercellularrummen äro större; ännu högre upp utgå från längdväggarne korta utskott, som möta dylika från granncellerna. Denna mycket spongiösa väfnad befinner sig ej blott midt för klyföppningsstrimmorna, utan upp emot spetsen af rachis utbreder den sig åt dennas främre hörn innauför den här befintliga mekaniska väfnaden. De åsar, som finnas på den bruna skaftdelen af *Pteridium aquilinum*, sammansättas af parenkymceller, som äro sträckta uti organets längdaxel och utsända utskott från sidorna i alla riktningar; väggarne äro bruna, temligen fasta och porösa. Längre in under åsarne i sklerenkymets öppningar äro cellerna såsom vanligt långsträckta, mot ändarne afsmalnande och tvärhuggna.

Cellerna i den svampiga väfnaden under klyföppningsstrimmorna innehålla klorofyllkroppar, som äro desto talrikare, ju mera spongiös väfnaden är.

De nu skildrade strimmorna och det derunder liggande luftförande parenkymet hos ormbunkarnes bladskäft äro omnämnda af DE BARY (anf. st. s. 421). POTONIE (anf. st. s. 310) åter lemnar följande förklaring af deras uppgift: emedan skifvan ej assimilerar, förrän bladskäftet redan nått en ofta ansenlig längd, öfvertager det unga bladskäftet vid sitt första framträdande denna funktion; det finnes derföre på de unga skäften utbildad en för assimilationsarbetet nödvändig apparat, som efter skifvans fulla utveckling icke vidare funktionerar så intensivt som förut. THOMÉ (anf. st. sidd. 107—109) lemnar en närmare beskrifning jemte teckningar af detta „Durch-lüftungssystem“, hvilken i hufvudsak öfverensstämmer med hvad ofvan är skildradt.

Såsom ett gemensamt namn för klyföppningsstrimmorna och det luftförande parenkymet derinnanför, skall jag uti den speciela redogörelsen för korthetens skull öfverallt använda ordet „sidolinie“, lånande detsamma ur SACHS' *Lehrbuch der Botanik* 4:e Auflage s. 432. Det användes der om de på rizomets sidor löpande ljusbruna åsarne hos *Pteridium aquilinum*.

Liksom klyföppningarne på bladskäftet hos *Osmunda regalis* hade en annan anordning än hos de öfriga inhemska ormbunkarne, så har ock den yttre grundväfnaden der en något olika byggnad. Såsom THOMÉ anför (anf. st. s. 134), är sklerenkymcyllindern ej genombruten, och under klyföppningarne ligger en grupp tunnväggiga, klorofyllhaltiga celler mellan epidermis och sklerenkymet. Dessa celler hafva något vidare lumina än de närgränsande sklerenkymcellerna; de äro af dessa senares längd, men med afsmalnande ändrar möta de hvarandra, så att ganska stora intercellularrum uppkomma.

I de kvarstående bladskäftbaserna innehålla parenkymcellerna stärkelse i riklig mängd; den är mest hopad kring fibrovasalsträngarne. På den gröna delen finnas i parenkymet sparsamt strödda klorofyllkroppar.

Hos *Aspidium cristatum* och *A. Filix mas* ¹⁾ finnas i den basala delen stora lakuner, ofta åtskilda endast genom en enkel cellamell; från en eller flere af cellerna inskjuta i lakunerna päronformiga, tunnväggiga och klart genomskinliga bildningar. Hos den sist nämnda har förut SCHACHT ²⁾ iakttagit dylika och kallar dem för hartsafsöndrande „Drüsenhaare“.

Det förut ³⁾ hos många ormbunkar funna korn-, staf- och trådlika innehåll, som mer eller mindre fyller intercellulargångarne, har jag, utom hos de af TERLETSKY ⁴⁾ anförda, funnit i bladskafthaserna af *Aspidium Thelypteris*, *A. spinulosum* och *Blechnum Spicant*.

I bladskifvan visar grundväfnaden flere olika cellformer, för hvilka jag först skall lemna en redogörelse. Mycket allmän är följande cellform: en långsträckt cylindrisk cellkropp utsänder såväl uppåt och nedåt som åt sidorna likaledes cylindriska utskott, hvilka äro långt skilda från hvarandra; cellkroppen är sällan alldeles rak; oftast är den i bladytans plan bågformigt böjd, eller ock visar den sig slingrande såväl i bladytans plan som i ett plan vinkelrätt mot detta. Hos den bågformigt böjda cellkroppen utgå de horisontala utskotten endast från den konvexa sidan, hos den slingrande från konvexiteterna. Såväl utskotten, som kroppens ändar äro tvärhuggna. I det följande göres alltid skillnad mellan vägginbugtningar och vägginvikningar. En vägg är inbugtad, då den på ett eller flere ställen är bågformigt böjd inåt; den är inviken, då på densamma finnas vinkliga inskjutningar. I det öfversta mesofyllagret hos *Aspidium Thelypteris* hafva cellerna en skifformigt utbredd cellkropp, som är från sidorna sönderdelad af vanligen mycket vidöppna invikningar; partierna mellan dessa äro afrundade med plattade beröringsytor mot granncellerna; tvärhuggna vertikala utskott utgå från kroppens båda ytor, åtskilda genom breda inbugtningar. Tänker man sig dessa vertikala utskott reducerade till ett minimum, får man den cellform, som är utmärkande för *Phegopteris polypodioides* m. fl. Vanligen åtföljes i öfversta mesofyllagren denna cellform af en större höjd och mindre utbredning; hos *Polypodium vulgare* kunna dessa celler få en höjd, som är nästan lika med bredden. Om de vertikala utskotten hos de omtalade mesofyllcellerna hos *Aspidium Thelypteris* närma sig så intill hvarandra, att endast springlika inbugtningar åtskilja dem, och om sidoutbugtningarne helt och hållet afrundas, får man en cellform, som hos de undersökta ormbunkarne är allmän. Denna form utmärker de af HABERLANDT ⁵⁾ kallade armpalissadcellerna; mest utpräglade finnas dessa hos *Pteridium aquilinum*; här utgöras de af ett skifformigt parti, som visar halfeirkelformiga sidoutbugtningar, åtskilda genom skarpa invikningar, och af tätt stående uppåt och nedåt gående cylindriska armar, som svara mot sidoutbugtningarne och sålunda stå midt emot hvarandra (figg. 10, 13). Armpalissadcellerna kunna på det sätt modifieras, att armarne blifva korta, eller att de på

¹⁾ DE BARY, anf. st. sid. 223.

²⁾ DE BARY, anf. st. sid. 230.

³⁾ THOMÆ, anf. st. sid. 110—113.

⁴⁾ Anatomie d. Veget. v. Struthiopteris germanica und Pteris aquilina.

⁵⁾ Vergl. Anat. d. ass. Gew. d. Pfl., i Pringsh. Jarhb. Bd XIII.

den ena eller andra sidan helt och hållet uteblifva. Typiska palissadceller förekomma hos ett fåtal. En modifikation af dessa är den cellform, som uppträder hos *Asplenium Ruta muraria* (fig. 14) oftast i dess andra mesofyllager; från midten af längdväggarna utgå små utskott, som vanligen möta dylika från granncellerna. *Aspidium Lonchitis* har s. k. trattceller ¹⁾.

Förutom dessa vid assimileringen verksamma cellerna finnas i bladet dels långsträckta, smala och tjockväggiga celler, som åtfölja fibrovasalsträngarna på deras öfre och undre sida, dels korta och tydligt parenkymatiska, som bilda slidor, hvilka mer eller mindre helt omsluta strängarna.

Hos de med icke öfvervintrande blad försedda ormbunkarne äro de assimilerande och transspirerande mesofyllcellerna mycket tunnväggiga. Hos *Polypodium vulgare*, *Asplenium Trichomanes*, *A. septentrionale* och *A. Ruta muraria*, *Aspidium Lonchitis* samt *Blechnum Spicant*, hvilkas blad stå emot vinterkölden, hafva nämnda celler jämförelsevis tjocka och fasta väggar.

Extracellulära förtjockningar i form af membranlister emellan utskotten, sådana som VINGE (anf. st. s. 26) funnit hos flere exotiska ormbunkar, påträffas hos flere af de undersökta såsom *Aspidium spinulosum*, *A. cristatum*, *A. Filix mas* och *Onoclea Struthiopteris*; de äro tydligt utvecklade på de celler, som hafva en långsträckt cellkropp och från denna utgående långt skilda utskott. Denna deras förekomst ger stöd åt den af VINGE uttalade åsigten, att de hafva ett mekaniskt ändamål.

De långa, smala mesofyllceller, som följa strängarna hos *Osmunda regalis* och *Pteridium aquilinum* äro förvedade.

Innehållet uti cellerna utgöres af klorofyllkroppar och stärkelse. De långsträckta, tjockväggiga cellerna sakna eller hafva endast i ringa mängd sådant innehåll. Stärkelsehalten är större i de undre än i de öfre lagren, då mesofyllet är mäktigare utveckladt.

Innan jag lemna en framställning af de väfnader, som af ofvan anförda cellformer bildas, vill jag med några ord omnämna de inhemska ormbunkarnes nervförgrening. Bladsegmentens midt genomdrages af en fibrovasalsträng, som åt sidorna afgifver grenar; dessa antingen förblifva enkla eller tvådela sig en eller flere gånger och sluta vanligen med fria ändar. Mesofyllet afdelas genom dessa strängar i långdragna fält, som begränsas af de parallelt löpande kärlnippena. Vanligen äro bladsegmenten färade på den öfre ytan ofvanför strängarna.

Antingen blott en af de ofvan anförda cellformerna eller ock tvänne i hvarandra gradvis öfvergående uppbygga mesofyllet hos ormbunkarne. I förra fallét visar det sig mera likformigt, i senare är det tydligt differentieradt uti tvänne för bladets olika hufvudfunktioner afsedda väfnader, en företrädesvis assimilerande och en företrädesvis transspirerande. De cellformer, som sammansätta det mera likformiga mesofyllet, äro sådana, som hafva en cylindrisk eller skifformigt utbredd cellkropp med utskott, som åtskiljas af breda inbugtningar eller vidöppna invikningar. Man kan af det likformiga mesofyllet urskilja tvänne slags väfnader; den ena består af celler med tydliga utskott såväl parallela med som

¹⁾ HABERLANDT, anf. st. s. 85.

vinkelräta mot bladskifvans plan, den andra af celler, som hafva utskott företrädesvis i horisontalplanet. Såsom typ för den förra uppställer jag *Phegopteris Dryopteris* (fig. 6). Af de inhemska ormbunkarne har denna det minst mäktiga mesofyllet; det utgöres vanligen af endast två cellager. En tendens till differentiering, fastän mycket svag, finnes. Det öfversta lagrets celler hafva nemligen både utskott och cellkropp något kortare och bredare än det andra lagrets; intercellularrummen i det förra äro märkbart mindre än i det senare. Denna hos *Phegopteris Dryopteris* antydda differentiering är starkare utpräglad hos *Aspidium Thelypteris*. *Phegopteris polypodioides* framställer bäst den andra typen (fig. 5); mesofyllet utgöres här af 3—4 lager af celler, som hafva en skifformigt utbredd kropp, hvilken utsänder hufvudsakligen horisontala, af vida inbuktningar åtskilda utskott. Det eller de två öfversta lagrens celler äro hos alla till denna grupp hörande ormbunkar högre än de öfriga lagrens, och till följd af en något större mäktighet hos cellkropp och utskott bilda de en tätare väfnad. Ju flere lager mesofyllet har, desto mera framträder den antydda skilnaden mellan det öfversta och understa lagrets celler. En annan olikhet gör sig ock vid mesofyllets större mäktighet gällande. Såsom hos *Asplenium Trichomanes* och *Polypodium vulgare* (figg. 8, 9) tydligt visar sig, blir nemligen föreningen mellan cellerna i öfversta lagret mindre intim, i det att utskotten äro afrundade och endast med en obetydlig del af sin yta beröra granncellerna; de understa cellerna deremot hafva jemnbreda, tvärhuggna utskott, som med hela sin tvärsnittsyta beröra dylika från närliggande celler.

Vid den skarpt utpräglade differentieringen af mesofyllet antaga den transpirerande väfnadens celler i allmänhet den form, som karakteriserar mesofyllcellerna hos ormbunkarne af den första gruppen; stundom äro de vertikala utskotten mycket korta; cellerna i hvarje lager äro vanligen ordnade uti rader, och de i olika lager befintliga raderna ligga tillika midt öfver hvarandra, så att luftkamrar gå från undre epidermis till den assimilerande väfnaden. Denna senare sammansättes hos en del ormbunkar af armpalissadceller, hos andra af mot bladytan sträckta tratt- eller cylinderformiga celler, och vi få sålunda äfven inom denna afdelning två grupper. Till den förra af dessa, med armpalissadceller i mesofyllet, hörer ett stort antal af de inhemska ormbunkarne.

Strängslidcellerna i bladskifvan likna dem, som finnas i bladskäftet. Endast *Polypodium vulgare* har i bladskifvan en tydlig förstärkningslida.

Det intercellulära systemet är hos den första af de fyra nu omtalade grupperna rikligast utveckladt; intercellularrummen i de öfre lagren äro här föga mindre än i de undre. I den andra gruppen visar sig mesofyllet i tvärsnitt jemförelsevis tätt; ju mäktigare mesofyllet är, desto större olikhet råder mellan intercellularrummen i understa och öfversta lagren. Hos de båda sista grupperna äro intercellularrummen i de öfre lagren flere gånger mindre än i svampparenkymet, der de uppnått en ganska betydlig storlek. De smärre intercellularrummen äro tre- eller fyrhörniga och skarpvinkliga på grund af mot rummet inbugtade ytor; de större hafva rundadt tre- till fyrkantig form. Hos ormbunkar med öfvervintrande blad är det intercellulära systemet mindre utveckladt än hos de öfriga.

Med afseende på den ofvan gjorda grupperingen efter mesofyllets byggnad hos de inhemska ormbunkarne må anmärkas, att dessa ej alltid visa härutinnan skarp begränsning. Talrika öfvergångar mellan grupperna framträda icke blott hos olika arter, utan hos en och samma art växlar mesofyllets byggnad mycket på grund af yttre förhållanden. Under det t. ex. solformen af en ormbunke räknas till den andra afdelningen, måste icke sällan samma ormbunkes skuggform hänföras till den första. Denna variation af skugg- och solform har jag funnit hos de flesta inhemska ormbunkarne.

I följande **speciela redogörelse** åtskiljas de undersökta inhemska ormbunkarne uti fyra grupper; den förut gjorda framställningen af byggnaden hos deras mesofyll lägges till grund för denna gruppering. De till de två första grupperna hörande ormbunkarne hafva ett likformigt mesofyll; de till de två sista hafva mesofyllet differentieradt i en assimilerande och en transspirerande väfnad.

Den **första gruppen** är utmärkt derigenom att mesofyllets celler hafva utskott, som gå såväl parallelt med som vinkelrätt mot bladets yta: *Phegopteris Dryopteris*, *Ph. Robertiana* och *Aspidium Thelypteris* (sidd. 15—18).

Till **andra gruppen** höra de ormbunkar, hvilkas mesofyllceller hafva utskott, som gå företrädesvis parallelt med bladytan: *Phegopteris polypodioides*, *Cystopteris fragilis*, *Asplenium Trichomanes*, *A. viride*, *A. germanicum*, *Scolopendrium vulgare*, *Polypodium vulgare* och *Athyrium Filix femina* (sidd. 18—27).

Den **tredje gruppens** ormbunkar hafva den assimilerande väfnaden bestående af armpalissadceller: *Woodsia hyperborea* β *rufidula*, *Osmunda regalis*, *Onoclea Struthiopteris*, *Aspidium spinulosum*, *A. cristatum*, *A. Filix mas* och *Pteridium aquilinum* (sidd. 27—36).

Den **fjerde gruppens** ormbunkar kännetecknas af ett palissadparenkym: *Asplenium septentrionale*, *A. Ruta muraria*, *Aspidium Lonchitis* och *Blechnum Spicant* (sidd. 36—40).

Första gruppen.

Phegopteris Dryopteris FEE.

Fig. 6.

På den nedre, färgade delen af skaftet äro epidermiscellerna korta, tunnväggiga och mörkbruna. På den öfriga delen och på rachis äro de prosenkymatiska, tjockväggiga och förvedade. Innanför den färgade epidermis bilda de yttre grundväfnadslagren en mörkbrun ring, bestående af prosenkymatiska interstitielöst förenade och i tvärsnitt polygonala celler, hvilkas väggar äro tjocka och porösa. I den gröna delen af skaftet och i rachis fortsätter denna mekaniska väfnad; men dess celler hafva trängre lumina och äro längre, ofärgade och förvedade. Denna yttre grundväfnad öfvergår i den inre ofärgade väfnaden, hvilken celler äro tydligt parenkymatiska och hafva större lumina. Alla cellväggarne

uti denna senare väfnad äro tunna. Undantag härifrån utgöra dock de inre tangentiala väggarna i en här befintlig förstärkningsslida. Dessa äro nemligen från och med öfvergången från den mörka till den ljusa delen af skaftet starkt förtjockade, porösa och mörkt brunfärgade. Någon sidolinie finnes ej.

De epidermisceller, som befinna sig öfver och under strängarne i bladsegmenten, äro långa och smala samt hafva i tvärgenomskärning rundt lumen och raka eller svagt vågiga mellanväggar. Klorofyllkroppar finnas sparsamt i dem. De öfriga cellerna på öfre epidermis äro i allmänhet sträckta längs med strängarne och hafva starkt undulerade mellanväggar; utbugtuingarna äro vanligen utåt vidgade och ibland i spetsen intryckta; cellhöjden uti kroppen är något större än i utskotten; innerväggen bugtar ut på vissa begränsade ställen i korta utskott, som möta dylika från mesofyllcellerna. Ett tätt lager stärkelsehaltiga klorofyllkroppar bekläder inre väggen. På undre ytan äro epidermiscellernas undulering starkare, i det att utskotten mera allmänt äro utåt vidgade, och cellkroppen ofta är uppdelad i 2—3 större armar, hvilka visa samma undulering. Skilnaden mellan cellkroppens och utskottens höjder är större än på öfre epidermis. Innerväggarne äro raka, och cellerna intaga ett sådant läge till hvarandra, att den yta, som bildas af dessa väggar, är jemn. De celler, som finnas i bladkanterna, äro långsträckta, visa föga undulering och hafva tjockare väggar.

Klyföppningarne äro sparsamma; på ett bredt område längs bladkanten saknas de alldeles. Springan mellan slutcellerna är trång; dessa ligga med sina inre väggar i jemnhöjd med epidermiscellernas inre yta, och de äro lika höga som utskotten i de närgränsande epidermiscellerna; endast yttre små lister finnas.

Mesofyllet mellan strängarne är en lös väfnad af vanligen två cellager. Cellerna utmärka sig genom en i allmänhet längs nerverna sträckt cylindrisk kropp, som sällan är rakt förlöpande i bladytans plan utan slingrande både i bladets ytplan och i ett plan vinkelrätt mot detta. Denna kropp utsänder utskott, långt skilda från hvarandra, hvilka, då cellkroppen är slingrande, utgå från konvexiteterna och alltid äro riktade vinkelrätt mot längdriktningen af cellkroppen. Denna och dess lika mäktiga utskott äro tvärhuggna och möta med hela sin tvärsnittsyt dylika från granncellerna. De i bladytans plan gående utskotten äro längre än de, som äro riktade mot epidermis. Väggarne äro mycket tunna.

Oaktadt grundväfnaden utgöres af endast två cellager, finnes mellan båda en olikhet, som dock är obetydlig. Cellkroppen och utskotten äro nemligen i de öfre cellerna gröfre och kortare än i de undre. De grundväfnadsceller, som finnas öfver och under strängarne äro långa, smala och tjockväggiga.

Phegopteris Robertiana AL. BR.

Skaftets anatomiska byggnad öfverensstämmer med föregående ormbunkes.

Med afseende på bladsegmentens byggnad afviker denna ormbunke ifrån den nämnda hufvudsakligen deri, att mesofyllet är vanligen tre- och ofta fyrlagrigt, och att det öfversta lagrets celler hafva en något förändrad form. Cellkroppen är här mera sällan cylindrisk, vanligen är den något tillplattad med

regelbundet anordnade och olika djupt gående, rundade sidoinbugtningar; de emellan dem varande utskotten äro korta och något afrundade; den öfre väggen är jemn, eller ock finnas på denna små invikningar eller inbugtningar.

Intercellularrummen äro tydligt mindre i detta öfversta lager än i de öfrige.

Bladsegmenten äro färdade på båda sidor.

Materialet är ifrån Lunds bot. trädgård.

Aspidium Thelypteris Sw.

Fullt utbildade sidolinier finnas endast på rachis. Denna är på sidorna färdad.

Epidermiscellerna äro på den nedre, mörka delen af skaftet tunnväggiga, mörkbruna och jemförelsevis korta; deras längd vexlar mellan 2 och 4 gånger deras bredd; ändväggarne äro tvär- eller snedställda. Innehållet uti cellerna är stärkelse. På den öfriga delen af skaftet och på rachis äro epidermiscellerna längre. I sidolinien äro de rektangulära, på den öfriga omkretsen prosenkymatiska. Väggarne äro mer eller mindre förvedade; de inre och de radiala hafva denna egenskap i högre grad än de yttre. Klorofyllkropparne äro talrikare i sidoliniens celler.

Grundväfnadens celler innanför den mörkt färgade epidermis äro ganska tjockväggiga, de yttre lagren äro mörkt brunfärgade i tvärsnittets hela omkrets. Cellerna uti denna ring hafva tjocka och porösa väggar och äro i tvärgenomskärning polygonala och interstitielöst förenade, de yttersta äro längre och smälare än de inre samt hafva en form, som kommer nära den prosenkymatiska. De inre cellerna i den mörka ringen och de öfriga ofärgade grundväfnadscellerna äro tydligt parenkymatiska; de senare äro kortare och i tvärsnitt runda samt hafva små tre- eller fyrkantiga gångar mellan sig; i närheten af strängarne är väfnaden tätare. Väggarne äro hos de ofärgade grundväfnadscellerna äfvenledes ganska tjocka och porösa; innehållet utgöres af stärkelse i riklig mängd. Uti intercellulargångarne finnes ett smågrynigt innehåll, hvilket antas en svagt gulaktig färg uti klorzinkjod. På den ljusgröna delen af skaftet och på rachis är den yttre delen af grundväfnaden sklerenkymatisk; utefter den sträcka, på hvilken sidolinien ej är fullt utbildad, utgör detta sklerenkym en sammanhängande zon. Denna är tunnare i sidoliniernas förlängningar och genombrytes slutligen af sidoliniens luftförande väfnad. De öfriga parenkymatiska grundväfnadscellerna äro mera tunnväggiga än de motsvarande i den mörka delen af skaftet. De celler, som ligga i krets närmast strängslidan, hafva dock sina inre tangentiala väggar något förtjockade och tillika mörkt färgade. Sidoliniens grundväfnadsceller möta hvarandra med något afsmalnande ändar, hafva slingrande förlopp och, der sidolinien är starkast utbildad, korta utskott från långsidorna. Klorofyllhalten är betydligt större uti sidolinien än i de öfriga grundväfnadscellerna.

De epidermisceller, som finnas öfver och under kärlnippena, äro långa och smala samt hafva rätliniga, parallelt löpande längdväggar; de sakna klorofyll och hafva tjockare väggar än de öfriga epidermiscellerna. I fälten mellan dessa stråk äro cellerna på öfre sidan vanligen sträckta med i allmänhet utåt vidgade sidoutbugtningar; en och annan cell är mera vågig derigenom att cell-

kroppen är uppdelad i två eller tre större armar, som äro undulerade. Höjden uti cellkroppen är större än i utbugtningarne; skilnaden kan uppgå till något mindre än hälften af cellkroppens höjd. Då härtill kommer, att från cellernas bottenväggar utgå korta och tydliga utskott, som med tvärhuggna ändar sätta sig i förbindelse med underliggande mesofyllceller, äro de ytor, som bildas af epidermiscellernas yttre och inre väggar mycket ojemna. Väggarne äro tunna. Undre epidermiscellerna äro, sedda från ytan, något större och mera starkt undulerade än de öfre; de hafva mindre höjd än dessa. Ett lager klorofyllkroppar ligger utmed cellernas inre väggar. De i segmentens kanter gående cellerna hafva rätliniga och parallelt löpande väggar, som äro tjockare än de på ytorna. De höja sig med sin främre ända något öfver den framomliggande cellens bakre.

Klyföppningarne äro temligen talrikt strödda mellan nerverna. Slutcellerna hafva yttre och inre lister; de ligga föga öfver epidermis yta.

Mesofyllet är vanligast tre lager mäktigt. Öfversta lagrets celler utgöras af en i bladytans plan utbredd cellkropp med från denna utgående horisontala och vertikala utskott. Sedd från ytan, ter sig kroppen såsom en af oregelbundet anordnade och mer eller mindre vidöppna invikningar sönderdelad skifva; utskotten äro afrundade med plattade ytor på de ställen, der de möta granncellerna. De vertikala utskotten äro cylindriska och tvärhuggna samt utgå såväl uppåt som nedåt; de förra äro kortare och bredare samt åtskilda genom trängre inbugtningar. De öfriga lagrens celler hafva en långsträckt kropp, som är rakt förlöpande, hästskoformigt böjd eller slingrande, med från denna utgående horisontala och vertikala, tvärhuggna utskott, som i understa lagret äro af samma mäktighet som kroppen. De vertikala utskotten äro något kortare än de horisontala. Intercellularrummen i öfversta lagret äro af oregelbunden form och skarpvinkliga; deras yta är mindre än cellernas. I understa lagret äro rummen af vexlande form och storlek och med rundade hörn; de uppta större yta än cellerna. Nu skildrade mesofyllceller äro tunnväggiga och rika på klorofyllkroppar. De grundväfnadsceller, som befinna sig öfver och under de i mesofyllets midt gående kärlnippena äro långa, smala, prosenkymatiska och med tjocka kemiskt oförändrade cellulosaaväggar; de sakna klorofyll.

Materialet är ifrån Lunds botaniska trädgård.

Andra gruppen.

Phegopteris polypodioides FEE. *Genera Filicum*, pag. 243.

Fig. 5.

De anatomiska egenskaper, som äro utmärkande för skaftet och rachis hos *Phegopteris Dryopteris*, tillkomma ock denna ormbunke.

Epidermiscellerna öfver och under strängarne i bladsegmenten äro långa och smala samt hafva rätliniga och i jemförelse med de öfriga epidermiscellerna gröfre väggar; dessa senare celler äro än långsträckta med jemnbreda och afrundade eller tvära sidoutskott, än likformigt utbredda med vanligen längre ut-

skott, hvilka utåt vidga sig och oftast visa en inbugtning. Den inre väggen är starkt böjd mot mesofyllet och bugtar på vissa ställen ut till utskott, som sätta sig i förbindelse med mesofyllcellerna; den yttre väggen är mäktigare än den tunna inre. Klorofyllkroppar ligga uteslutande i innerväggens utskott. De epidermisceller, som bekläda en långsträckt oval upphöjning öfver de fria kärlnippeändarne, äro korta och mer eller mindre rektangulära samt hafva rätliniga väggar; klorofyll saknas uti dessa. Randcellernas väggar äro tjockare än de emellan strängarne befintliga epidermiscellernas.

Klyföppningarne ligga nästan i jemnhöjd med epidermis yttre yta; de hafva tydliga yttre lister; små antydningar till inre finnas.

De vanligen på bladskifvans nerver och kanter befintliga håren bestå af en långt tillspetsad cell, som med något lökligt uppsväld bas utgår från en epidermiscell. Hårets väggar äro jemförelsevis tjocka och förvedade; det har ett mot spetsen samlat, grynigt innehåll.

Det jemförelsevis täta mesofyllet är 3—4 lager mäktigt. Alla cellerna mellan strängarne utmärka sig derigenom att de företrädesvis utsända horisontala utskott. Det öfversta lagrets celler äro i allmänhet något högre än i de öfriga. I tangentialsnitt äro de af mycket vexlande omkrets; från sidorna af en långsträckt cellkropp, som är rak eller böjd, utgå kraftiga utskott af samma höjd och mäktighet som cellkroppen, åtskilda genom inbugtningar, som äro mindre breda än utskotten; granncellernas utskott beröra hvarandra ej utefter hela sin höjd. En cell genomskuren på längden visar på de horisontala väggarne små grunda vägginbugtningar. De understa cellerna hafva en smalare och längre cellkropp och tvära utskott samt vidare inbugtningar. Det eller de mellanliggande lagrens celler visa tydliga öfvergångsformer mellan nu skildrade. Intercellularrummen i det öfversta lagret äro mycket mindre än i det understa. De grundväfnadsceller, som finna sig öfver och under strängarne, äro långa, smala, tjockväggiga och oförvedade. Vanligen ligga de under strängarne i två lager.

Cystopteris fragilis BERNH.

Utbildade sidolinier finnas på öfre delen af skaftet och rachis. På de olika delarne af skaftet förhålla sig epidermiscellerna såsom hos de föregående ormbunkarne. Svagt förvedade äro cellerna dock endast på skaftets bakre yta.

Från midten af de flesta, mörkt färgade epidermiscellerna utgår ett långt cylindriskt, tunnväggigt hår; dess basala del visar i allmänhet en svagt hvälfid utbredning, som är af cellens hela vidd. Håret är genom en tunn hinna skildt från epidermiscellens lumen.

I den färgade delen af skaftet är hela grundväfnaden tunnväggig och består af i tvärsnitt polygonala och interstitielöst förenade långsträckta celler; de yttersta lagrens celler hafva trånga lumina och äro brunfärgade. På samma gång epidermis blir mera tjockväggig och prosenkymatisk, blifva de yttersta grundväfnadslagren sklerenkymatiska. Den öfriga grundväfnaden är oförvedad, tunnväggig och parenkymatisk. Små trekantiga intercellularrum finnas i densamma.

De öfver och under strängarne gående epidermiscellerna på bladsegmenten äro långa och smala samt hafva rätliniga väggar; de celler, som äro på öfre ytan, ligga i en grund rännformig fördjupning. De öfriga epidermiscellerna äro starkt vågiga. Den inre väggen på öfre epidermiscellerna bugtar på vissa ställen svagt mot mesofyllet. Segmentets kantceller äro i den apicala ändan $1\frac{1}{2}$ gång högre än i den basala; härigenom blir bladkanten sågad; dessa celler hafva tjockare väggar än de öfriga epidermiscellerna.

Klyföppningarne äro sparsamma; de äro långdraget elliptiska med lång, smal springa och ligga ungefär till halfva sin höjd öfver epidermis yta. De celler, som gränsa intill klyföppningarne, skjuta sin åt dessa vända vägg något under desamma. Slutcellerna hafva yttre och inre lister.

Mesofyllet är 3—4 lager mäktigt. I öfversta lagret äro cellerna vanligen likformigt utbredda med mer eller mindre smala sidoinbugtningar och deremellan varande afrundade och vid beröringsytorna tillplattade utskott; de horisontala väggarne äro svagt bugtade på flera ställen. De öfriga cellerna hafva långsträckta kroppar och från denna utgående företrädesvis horisontala utskott eller armar af samma mäktighet som cellkroppen. De öfver och under strängarne befintliga grundväfnadscellerna äro långa, smala, med tjocka och kemiskt oförändrade väggar. De öfriga mesofyllcellerna äro ovanligt tunnväggiga.

Asplenium Trichomanes (L.) HUDS.

Uti RABENHORST's „Kryptogamen-Flora“ s. 192—193 lemnas följande anatomiska beskrifning af bladskaftet och rachis hos ifråga varande ormbunke: Omedelbart under bladskaftets och rachis' epidermis, hvilkens celler hafva tjocka och bruna väggar, ligga 2—3 lager likaledes brunfärgade och tjockväggiga celler; de äro interstitielöst förenade och öfvergå småningom i den tunnväggiga och ofärgade grundväfnaden. Härtill vill jag göra endast det tillägget, att äfven hos denna ormbunke epidermiscellerna på den nedersta delen af skaftet omedelbart öfver dess fästpunkt äro tunnväggiga.

De öfre epidermiscellerna på bladsegmenten hafva, från ytan sedda, en rektangulär eller qvadratisk form och äro ordnade uti rader; mellanväggarne äro svagt vågiga. De yttre väggarne bilda en jemn yta; mellanväggarne äro korta; bottenväggarne göra med dessa mer eller mindre trubbiga vinklar, och de utsända mot mesofyllet 1—4 cylindriska utskott, fullt åtskilda genom smala inbugtningar; vanligast förekomma två utskott, som intaga hvar sin bakre och främre halfva af cellerna och äro nästan af samma bredd som dessa. På tvärsnitt af en sådan cell ser man ofta, att dessa utskott äro delade genom ett inskjutande veck, som dock ej går så långt som inbugtningarne. När utskotten äro tre, stå de antingen i rad efter hvarandra, eller intaga de en sådan ställning, att deras sammanbindningslinier bilda en triangel. Då någon gång utskotten äro fyra, stå de två och två bredvid hvarandra. Utskotten äro tvärhuggna och intimt förenade med mesofyllcellerna; vanligen äro de så långa som afståndet från den yttre väggen till den dem åtskiljande inbugtningen. Den yttre, till största delen kutikulariserade väggen är tjockare än de öfriga fasta väggarne.

Ett tätt lager klorofyllkroppar ligger utefter bottenväggarna med deras utskott. Hos de undre epidermiscellerna bugtar den inre väggen starkt inåt utan att bilda några utskott. Klyföppningar förekomma, med undantag af ett område utefter bladsegmentets kant, på hela den undre ytan, således äfven midtför strängarne; en del omgifvas af en halfmånformig bicell med jemna mellanväggar. Klyföppningarnes antal är mycket stort.

En jämförelsevis tät grundväfnad sammansättes af 3—5 lager celler, hvilka hafva tjocka och fasta väggar. Cellerna i öfversta lagret hafva i allmänhet en längd, som är 2 gånger större än bredden; denna åter är föga större än höjden; genom en vägginbugtning, som går rundt om cellerna, äro de vanligen på midten insnörade; begränsningsytorna mot öfver och under liggande celler äro afplattade. Intercellularrummen äro små. Det andra lagrets celler hafva i hufvudsak samma form; inbugtningarne äro djupare och i synnerhet på de vertikala väggarna halfcirkelförmiga; båda ändarne löpa ut i utskott, liknande dem från långsidorna; alla utskotten äro tvära. Det understa lagrets celler äro mera långsträckta, hafva längre och flere horisontala utskott, åtskilda genom vidare inbugtningar. Intercellularrummen äro här rundadt 3- eller 4-kantiga eller elliptiska; deras yta är ungefär hälften af cellernas. Strängarne med sina parenkymslidor gå fram under det första lagret.

Föga anatomiska olikheter finnas mellan de blad, som vuxit i skugga och i sol. Såsom en mera genomgående olikhet vill jag anföra, att de vertikala utskotten hos öfre epidermis och öfversta grundväfnadslagret äro längre hos solän skuggformen.

Asplenium viride HUDS. FL. ANG.

Epidermiscellerna på den nedersta delen af skaftet äro tunnväggiga och parenkymatiska; högre upp blifva de prosenkymatiska och tjockväggiga.

Sidolinier finnas på öfre hälften af skaftet och på rachis.

Innanför epidermis äro de yttersta grundväfnadslagren prosenkymatiska och tjockväggiga; de äro i nedre delen af skaftet liksom epidermis brunt färgade. Högre upp är denna mekaniska väfnad ofärgad och oförvedad samt afbrytes af de fullt utbildade sidolinierna; äfven under den på främre sidan befintliga fåran försvinner snart den mekaniska beläggningen. Den öfriga grundväfnaden är på gröna delen af skaftet och på rachis rik på klorofyllkroppar.

De öfre epidermiscellerna på bladsegmenten hafva en rektangulär form och äro ordnade uti rader, parallela med strängarne; mellanväggarna äro svagt undulerade; cellhöjden i utbugtningarne är föga mindre än i cellkroppen; yttre väggen är temligen rak; den inre bugtar starkt mot mesofyllet, och hos en och annan cell finnes på denna vägg ett kort utskott.

Klyföppningarne äro temligen talrika och förekomma äfven rakt under strängarne; ofta finnes en halfmånformig bicell. Slutcellerna hafva yttre och inre lister; de senare äro mycket små.

Grundväfnaden i fälten mellan strängarne består af vanligen 2 lager celler; i strängarnes närhet ökas antalet i de flesta fall endast med ett lager. I det

öfversta lagret äro cellerna sträckta längs med strängarne, och från kroppen utgå horisontala utskott, som äro mindre mäktiga än denna; de äro tvära och långt skilda ifrån hvarandra. Från de horisontala väggarne gå en eller två inbugtningar midt emot hvarandra, och oftast äro de delar af cellerna, som åtskiljas af dessa inbugtningar, olika till höjd och vidd. Cellernas vertikala utbredning är ungefär lika med den horisontala. Intercellularrummens yta är något mindre än cellernas. Det understa lagrets celler afvika från de nu skildrade: utskotten äro lika mäktiga som cellkroppen, och denna är längre och smalare än hos de öfre cellerna. Strängarne med sina parenkymslidor gå fram under öfversta lagret; under desamma finnes ett lager mesofyllceller, eller ock kunna de undre parenkymslidcellernas utskott beröra epidermis.

Materialet är ifrån Taberg.

Asplenium germanicum WEISS.

Det nedåt afsmalnande skaftets rundadt triangulära tvärsnittsform blir mot insertionen nästan rund. Utbildade sidolinier finnas utefter skaftet och rachis. Omedelbart ofvan insertionen äro epidermiscellerna tunnväggiga och korta. På öfriga delen af skaftet och dess fortsättning äro de tjockväggiga och prosenkymatiska. Samma byggnad och form hafva de yttersta lagren af grundväfnaden i den nedre, trinda delen af skaftet; på dess främre sida finnes blott ett lager; på den öfriga omkretsen äro två till tre. Så snart skaftet antar i tvärgenomskärning triangelform, uppträder denna två- till trelagriga beläggning endast i de tre hörnen; på mellanliggande ställen är den enlagrig. I sidofärorna på gröna delen har den försvunnit. Den öfriga grundväfnaden består af tunnväggiga cylindriska celler, radade öfver hvarandra; i den färgade delen finnes en tydlig öfvergång mellan den förut omtalade mekaniska väfnaden och denna inre grundväfnad; på den gröna delen finnes ej denna öfvergång. Epidermis såväl som grundväfnaden är oförvedad.

På den undre ytan af bladsegmenten åtföljas strängarne af åsar; de närmast bladkanten gående åsarne äro starkast framträdande; den öfre ytan deremot visar grunda och vida fåror öfver strängarne på de delar af segmenten, som bära rikligt med sporer; för öfrigt är ytan jemn. I den nedre delen af segmenten äro kanterna böjda något mot öfre ytan.

De öfre epidermiscellerna äro radalt sträckta, hafva rektangulär form och regelbundet undulerade mellanväggar; de äro ordnade uti rader. De yttre och inre väggarne äro starkt bugtade. Längdsnitt visar, att bottenväggarne vanligen äro på två ställen skarpvinkligt invikta, och att de deremellan varande väggpartierna hafva form af korta, vida och tvärhuggna utskott, som möta mesofyllcellerna. Väggarne äro tunna. Någon skilnad finnes ej mellan de öfre nerverna och de mellan dessa liggande cellerna. På de vid segmentets bas framåtböjda kanterna hafva epidermiscellerna jemt löpande väggar och äro längre, smalare och tjockväggigare. De undre epidermiscellerna äro sträckta eller likformigt utbredda med vågigare mellanväggar; sidoutbugtningarne äro jemnbreda eller ofta något vidgade; inre väggen är jemn. De celler, som finnas på ner-

verna, äro mera långsträckta och smala. Klyföppningarne äro talrika, ordnade i rader mellan nerverna.

Innanför epidermiscellerna på bladkanten vid segmentets bas finnes ett enkelt lager tjockväggiga prosenkymceller. Mesofyllet utgöres för öfrigt af tunnväggiga celler. Emellan nerverna är detta vanligen fyrlagrigt; vid de sterila kärlnippena är det sexlagrigt och vid de fertila på deras yttre sida ända till åttalagrigt. Alla cellerna äro ytligt utbredda; de öfversta lagren hafva en höjd, som är föga mindre än bredden. Det är hufvudsakligen deras vertikala väggar, som visa invikningar och inbugtningar. Mesofyllet blir härigenom en temligen tät väfnad och påminner mycket om det hos *Asplenium Trichomanes*.

Materialet är från Lunds bot. trädgård.

Scolopendrium vulgare Sm.

Sidolinier saknas alldeles. Epidermiscellerna på skaftet äro korta och i jämförelse med de öfriga ormbunkarnes breda och tunnväggiga; deras väggar äro oförvedade liksom den subepidermala mekaniska väfnadens. En inre, mekanisk, brunfärgad väfnad åtföljer fibrovasalväfnaden; den är närmare beskrifven af RABENHORST (anf. st. s. 120).

På bladskifvan äro epidermiscellerna likformigt utbredda med små atrundade utskott; vågigheten är ej lika stark hela sidoväggarnes höjd igenom; de inre konturerna af mellanväggarne bilda polygonala rutor med nästan raka sidor. Öfver kärlnippeändarne finnas de af METTENIUS omtalade grupperna af förändrade epidermisceller.

Mesofyllet är 8—10 cellager mäktigt och utmärker sig genom stora luftlakuner, som i synnerhet öfver klyföppningarne kunna sträcka sig från den undre epidermis till de öfre mesofyllagren. Cellerna i öfversta lagret äro nästan isodiametriska eller något utplattade med grunda inbugtningar. De ligga tätt tillsammans i jämförelse med cellerna i de öfriga lagren. De understa cellerna hafva en långsträckt kropp med tvära horisontala och vertikala utskott af samma bredd som cellkroppen; de förra äro längre än de senare. Dessa celler upptaga en större yta än det öfversta lagrets. De i mellanliggande lager befintliga cellerna bilda öfvergångsformer mellan nu skildrade. På tangentialsnitt äro luftlakunerna runda eller ovala och begränsas af ett större eller mindre antal celler. Strängarne gå fram under det andra eller tredje lagret och nå med sin nedre kant till mesofyllets midt.

Materialet är från Lunds bot. trädg.

Polypodium vulgare L.

Figg. 7, 8, 9.

Bladskaftleden utgöres af isodiametriska, interstitielöst förenade, polygonala celler, som bilda en något konkav, flere lager mäktig tvärvägg, hvilken genomsättes af strängarne; membranerna äro tjocka och porösa. Mellersta lagret

uti mellanväggen består af oförändrad cellulosa; för öfrigt är mellanväggen förvedad. Epidermis på bladskäftet är sklerenkymatisk. På de vingformiga åsarne, som gå utefter skäftets sidor, äro dock epidermiscellerna oförvedade. Klyföppningar ligga på vingarnes bakre yta. Innanför epidermis bildar grundväfnaden en mäktig sklerenkymring; i den nedre delen af skäftet är denna lika mäktig i hela dess omkrets; högre upp midt för vingarne är den mindre mäktig och består af löst förenade celler. De inre grundväfnadscellerna äro tjockväggiga, cylindriska och med små trekantiga rum mellan sig. Närmast strängslidan finnes en förstärkningsslida, hvilken inre väggar äro starkt förtjockade och porösa. I vingarne på skäftet finnes sklerenkym innanför epidermis med undantag af ett smalt stråk på deras bakre yta. Här äro cellerna i tvärsnitt runda och möta hvarandra med afsmalnande, tvära ändar. På rachis är hela väfnaden i vingarne lik väfnaden i bladsegmenten.

Ingen skilnad finnes mellan de celler på öfre epidermis, som ligga öfver strängarne och dem, som äro belägna i fälten mellan dessa. De äro af kvadratisk form eller rektangulära och ordnade uti rader, parallela med strängarne; mellanväggens utbugtningar äro korta och utåt starkt afsmalnande. De yttre och inre väggarne äro jemna. Epidermis är sålunda tydligt differentierad från mesofyllet; den lossnar lätt från detsamma. Väggarne hafva en ovanlig tjocklek i förhållande till de öfriga undersökta ormbunkarne; porer finnas på mellanväggarne och i ytterväggens kant på de af sidoväggarnes utbugtningar begränsade delarne. Den yttre delen af väggen jemte en i mellanväggarnes midt gående lamell är kutikulariserad. Klorofyllkroppar saknas. Öfver de fria och utbredda kärlnippeändarne har epidermis samma byggnad, som *METTEXUS* funnit hos många exotiska ormbunkar. Den undre epidermis ligger såsom en tunn hinna på segmentets yta, fästad endast vid dess kanter och vid dess midt genomlöpande nerv. De stråk af celler, som gå fram under strängarne, äro mera långsträckta. I öfrigt likna de undre epidermiscellerna de öfre.

Klyföppningarne äro ganska talrikt strödda mellan strängarne. Slutcellerna äro starkt krumböjda, och springan är kort. De äro lägre än epidermiscellerna och ligga med de yttre väggarne i jemnhöjd med deras yttre yta. Skarpa yttre lister finnas; små vårtlika upphöjningar antyda de inre. En del klyföppningar omgifves af 3—4 biceller, som äro kantiga och hafva rätliniga väggar.

Grundväfnaden i bladsegmenten är tät och fast. De för stark sol utsatta bladen hafva 5—6 lager celler; dessa visa en nedifrån och uppåt sakta gående differentiering. Det nedersta lagret utgöres af långsträckta eller likformigt utbredda celler med en cellkropp, som är bredare än de från denna utgående horisontala utskotten. Intercellularrummen äro rundade, och de äro betydligt mindre än cellerna. Den undre väggen är jemn; den öfre deremot har grunda inbugtningar, som åtskilja afplattade partier. Medelst dessa senare sätta de sig i förbindelse med ofvanliggande celler. Båda de horisontala väggarne hos dessa hafva samma form som de förut skildrades öfre. Cellerna i de två öfversta lagren äro högre och mera likformigt utbredda. De, som äro i det öfversta, kunna hafva en höjd, som är 2 gånger större än cellhöjden i det understa lagret; de visa från sidorna längs hela höjden gående, oftast skarpvinkliga membran-

invikningar med emellan dem varande rundade utbugtningar, som endast på inskränkta ställen beröra granncellerna (fig. 8); äfven förekomma horisontalt gående invikningar på sidoväggarnes midt. Invikningar finnas ock på de horisontala väggarne, och partierna mellan dessa äro afplattade. Intercellularrummen äro mycket små och tre- eller fyrkantiga. Det eller de mellauliggande lagrens celler äro tydliga öfvergångsformer mellan de nu skildrade. Strängarne gå fram under det andra lagret; strängslidan är omgifven af en förstärkningsslida, hvilken har samma byggnad som den i skaftet; från de yttre tangentiala väggarne utgå dock korta utskott, som möta de närmaste grundväfnadscellernas.

En ovanlig tjockväggighet utmärker mesofyllcellerna.

De i djup skugga växande exemplaren af denna ormbunke afvika från den nu skildrade solformen genom följande egenskaper: epidermiscellerna äro mera vågiga, deras väggar äro svagare; de innehålla klorofyllkroppar; epidermis lossnar mindre lätt ifrån mesofyllet; klyföppningarne äro sparsammare; grundväfnaden är ett eller två lager mindre mäktig, och slutligen bilda cellerna en mera spongiös väfnad.

Athyrium Filix femina ROTH.

På den nedre mörka delen af skaftet finnes på hvardera kanten mellan den yttre och inre ytan en låg ljusbrun ås.

Epidermiscellerna på skaftets mörka del äro korta och på ytsnitt vanligen rektangulära samt hafva tunna gråbruna väggar. Innehållet är stärkelse. Klyföppningarne äro rundadt elliptiska med kort och vid springa. På den gröna delen af skaftet och på rachis är epidermis sklerenkymatisk. Några klyföppningar finnas ej på det ljusgröna skaftets sidor; de uppträda först på rachis nedre del. De äro här mera utdraget elliptiska och hafva smalare springa.

Innanför den mörka epidermis är det yttre partiet af grundväfnaden mörkt brunfärgadt; cellerna äro prosenkymatiska och hafva tjocka porösa väggar. De yttersta cellernas lumina äro i tvärsnitt lika stora som epidermiscellernas; mot skaftets centrum blifva de vidare; på samma gång blifva de kortare och öfvergå slutligen i den af cylindriska celler bestående, inre ofärgade grundväfnaden. Äfven dennas väggar äro tjocka och porösa. Midt för åsarne äro cellerna ljusare än den mörka väfnadens och äro sträckta, mot ändarne afsmalnande samt tvärhuggna. På den öfriga delen af skaftet och på nedre delen af rachis bildar yttre grundväfnaden en sammanhängande sklerenkymzon, som på sidorna är tunnare och slutligen här genombrytes af sidoliniens grundväfnad. Denna senare är liksom den öfriga grundväfnaden tunnväggig.

Liksom växtorten ¹⁾ har ett stort inflytande på denna ormbunkes yttre utseende, så inverkar den ock på bladskifvans anatomiska byggnad. Det gifves nemligen tydligt skilda sol- och skuggformer.

Solformens segment äro på öfre ytan fårade. De öfver och under kärlnippena gående epidermiscellerna äro långa och smala samt hafva raka eller

¹⁾ RABENHORST, anf. st. s. 137.

svagt vågiga mellanväggar; de sakna klorofyll, och deras väggar äro öfverallt lika tjocka; de på undre sidan äro mäktigare än de på öfre. De öfriga cellerna på sistnämnda yta hafva mellanväggen bugtad uti låga vågor; cellhöjden är större uti cellkroppen än i utbugtningarne, och de yttre och inre väggarne bugta mer eller mindre starkt. Den yttre väggen är något tjockare än de öfriga tunna väggarne. Klorofyll förekommer i ringa mängd och kan till och med saknas. Kantcellerna hafva tjockare väggar. De undre epidermiscellerna hafva större omkrets än de öfre, och cellkroppen är hos dem uppdelad uti 2—4 större armar, hvilka äro mera tätt och djupt undulerade än mellanväggen hos öfre epidermis. Inre väggen är starkt bugtad. Klorofyllkropparne ligga i ett tätt lager på inre väggen.

Klyföppningarne äro talrika; de ligga högt öfver epidermis; endast yttre lister finnas.

Det jemförelsevis täta mesofyllet utgöres af 4—5 cellager. Alla de assimilerande cellerna äro utplattade i bladets plan, med invikningar och inbugtningar företrädesvis från sidorna. Det öfversta lagrets celler äro, sedda i tangentialsnitt, af olika form och storlek. De vanligast förekommande äro sträckta längs med nerverna samt hafva en längd, som är två eller tre gånger större än bredden; från sidorna ingå ett eller två par midt emot hvarandra stälda invikningar; cellerna blifva härigenom en eller två gånger perlbandslikt insnörade; strödda mellan dessa celler, förekomma andra med rundadt kvadratisk eller triangulär form och med en invikning på hvarje sidas midt. Höjden i öfversta lagret är större än i de öfriga; från öfre och undre väggarne gå vanligen invikningar, motsvarande sidoväggarnes. Höjden i hvart och ett genom invikningarne afgränsadt parti är större än bredden. Beröringsytorna mellan cellerna äro alls icke eller ringa afplattade. Intercellularrummen äro små och flere gånger mindre än cellerna. Det andra lagrets celler äro lika med det första lagrets. Det understa lagrets celler hafva en långsträckt cellkropp, från hvilken genom vida utbugtningar åtskilda, horisontala utskott utgå; intercellularrummen äro något mindre eller lika med cellerna. Från de horisontala väggarne utgå korta utskott. Det eller de öfriga lagrens celler bilda en tydlig öfvergång mellan de nu skildrade. De grundväfnadsceller, som ligga öfver och under kärlnippena, äro långa, smala och hafva tjocka och oförvedade väggar. Dessa mekaniska element äro talrikare på undre sidan.

Hos skuggformen äro de öfre epidermiscellerna större, och sidoväggarnes utbugtningar äro längre och jemnskala eller vidgade; mera ofta än hos solformen förekomma celler med en hopdragen cellkropp och derifrån utstrålande vidgade utbugtningar; den inre väggen bugtar på flere ställen ut i längre eller kortare utskott, hvilka än skjuta blindt ned i öfversta mesofyllagrets intercellularrum, än sätta sig i förbindelse med dess celler. Klorofyllkroppar bekläda hela inre väggen. Äfven undre epidermis' celler äro större och vågigare än solformens; deras inre väggar bugtar ut till utskott. På en och samma yta är klyföppningarnes antal hälften emot det hos solformen. En tvärgenomskärning af bladet hos skuggformen är mindre mäktig än hos solformen; mesofyllet är vanligen 4 lager. Det öfversta lagret motsvarar närmast det tredje hos solformen; här finnas mellan sidoutskotten rundade vidöppna inbugtningar; de undre hori-

sontala väggarne hafva invikningar. De öfriga mesofyllcellerna hafva smalare och längre cellkropp och utskott än de hos solformen; vertikala utskott saknas alldeles.

Tredje gruppen.

Woodsia hyperborea β *rufidula* KOCH.

Epidermiscellerna på den nedre delen af skaftet äro mycket tunnväggiga, och de yttre väggarne äro merendels infallna. Grundväfnaden är på vanligt sätt byggd. Högre upp blifva epidermiscellerna tjockväggiga och sklerenkymatiska. Väfnaden innanför är ofärgad. Leden utgöres af en skålformigt fördjupad tvärvägg, som är i midten genombruten af en fibrovasalsträng; utåt är denna vägg mäktigare och bildar en på skaftets yta synlig, ringformig ansvällning. Cellerna inuti leden äro isodiametriska, polygonala och sluta interstitielöst tillsammans; deras väggar äro tjocka och i kemiskt afseende oförändrade. Innehållet är stärkelse. Öfver leden utbildar sig småningom sidolinier. Epidermis är i öfre delen af rachis oförvedad, och den mekaniska väfnaden drar sig allt mer tillbaka för den klorofyllhaltiga och lösa inre grundväfnaden.

Epidermiscellerna på bladsegmenten äro ordnade uti rader, och deras mellanväggar äro bredt och grundt vågiga. Ingen skilnad finnes mellan dem, som äro öfver strängarne, och de mellan dessa befintliga. De yttre och inre väggarne äro svagt bugtade. Undre epidermis är mindre mäktig än den öfre. Uti den senares celler ligga klorofyllkropparne invid innerväggens kanter.

Klyföppningar förekomma öfver hela ytan, således äfven under strängarne. De äro närvarande i stort antal och ligga något öfver epidermis' yta. Slutcellerna äro starkt krumböjda. Förmåligast äro de yttre listerna utvecklade.

Mesofyllet är 5—7 lager mäktigt; det är i tvärsnitt en jmförelsevis tät väfnad. De två öfversta lagren skilja sig från de öfriga genom mindre intercellularrum och genom något högre och mera hopdragna celler. På ytsnitt hafva desse vanligen form af en åtta, som ligger längs med strängarne; ibland dessa celler förekomma andra med tre sidoinvikningar; dessa gå öfver de horisontala väggarne; cellerna komma sålunda att bestå af två eller tre förenade, mot bladytan något sträckta, äggformiga partier. Intercellularrummen äro flere gånger mindre än cellerna. De öfriga mesofyllcellerna äro utplattade, med från sidorna oregelbundet anordnade korta utskott; de horisontala väggarne visa mer eller mindre grunda inbugtningar.

Hos ett och samma blad finnas segment, som hafva olika byggnad, motsvarande sol- och skuggform; den ofvan skildrade är solform, och de segment, som sitta öfverst på rachis, hafva vanligen denna byggnad. Skuggformen har vanligen endast ett lager, som genom större täthet afviker från de öfriga; dess celler äro lägre än hos solformen, och de från de öfre och undre väggarne gående inbugtningarne äro grunda. Hela väfnaden är mindre mäktig och mera

spongiös samt har en byggnad, som är karakteristisk för den andra gruppens ormbunkar.

Materialet är från bot. trädgården i Lund.

Osmunda regalis L.

Till hvad som i den allmänna delen är sagdt och till andra författares ¹⁾ undersökningar angående öfverhuden och grundväfnaden hos denna ormbunkes bladskäft har jag ingenting att tillägga.

Bladsegmenten äro på båda ytorna färade öfver strängarne. De epidermisceller, som finnas öfver och under dessa, äro sträckta och hafva raka, maktiga väggar; dessa äro på undre ytan förvedade. De öfriga epidermiscellerna äro starkt vågiga med vidgade och afrundade sidoutskott. I öfre epidermis är cellhöjden densamma öfverallt, i den undre är den tydligt större i cellkroppen än i utskotten. Väggarne är temligen tjocka; de yttre äro något kutikulariserade. I öfre epidermis saknas klorofyllkroppar.

Klyföppningarne äro talrika mellan strängarne; springan är bred och lång samt har en i förhållande till strängarnes förlopp vexlande riktning. Slutcellerna äro något lägre än angränsande epidermisceller och ligga så, att deras inre väggar äro i jemnhöjd med epidermis' inre yta. De äro i tvärgenomskärning ovala, med de skarpt spetsade ändarne vända mot hvarandra (fig. 4).

Mesofyllet är 5—6 lager mäktigt. Öfversta lagrets celler äro armpalissadceller, som företrädesvis nedåt utsända tätt stående cylindriska utskott; cellerna i det andra lagret äro något modifierade armpalissadceller; sidoinvikningarne äro nemligen trubbvinkliga, eller ock hafva de öfvergått till inbugtningar, och de från öfre och undre väggarne gående utskotten äro längre skilda från hvarandra. De öfriga lagrens celler hafva en utdragen, slingrande kropp; horisontala och vertikala tvära utskott, skilda från hvarandra genom vidöppna inbugtningar, utgå från denna. Intercellularrummen äro i det öfversta lagret flere gånger mindre än cellerna, i det understa omkring två gånger större än dessa. De öfver och under strängarne gående cellerna äro långa, prosenkymatiska, tjockväggiga och förvedade.

Materialet är från Lunds bot. trädgård.

Onoclea Struthiopteris Hoffm.

Ett tvärsnitt från midten af rachis har triangulär form och den uppåtvända sidan konkav; de främre hörnen äro afhuggna och försedda med en inbugtning; ett snitt i nedre delen af rachis visar antydning till denna form. På hvart och ett af rachis' främre hörn förlöper sålunda en fåra; de yttre kanter, som begränsa dessa fåror, äro utbildade till sidolinier; på deras undre sida finnas klyföppningar.

¹⁾ Russow, anf. st. s. 99. DE BARY, anf. st. sidd. 57, 104, 445, m. fl.

Epidermis är på skaftet och rachis tunnväggig och oförvedad; enligt TERLETSKI (anf. st. sid. 474) är den förvedad; oaktadt jag behandlat flere snitt med klorzinkjod, floroglucin och annilinsulfat, har ej någon vedreaktion blifvit synlig. THOMÉ (anförda st. s. 141) säger ock, att de äro oförvedade.

Innanför epidermis bildar den yttre grundväfnaden en sklerenkymbeläggning, som i skaftet bildar ett sammanhängande mäktigt skal, hvilket uppåt blir tunnare och slutligen genombrytes på de ställen, på hvilka sidolinierna äro utbildade; i nedre delen af skaftet är sklerenkymet, liksom utanför liggande epidermis, brunfärgadt. Inre grundväfnaden bildar ett tunnväggigt tätt parenkym.

Hos det sterila stambladet äro de epidermisceller, som befinna sig öfver och under strängarne i skifvan, långa och smala samt hafva jemna eller föga undulerade mellanväggar; de öfriga epidermiscellerna äro än mera sträckta i en riktning, än likformigt utbredda, med mycket starkt och ojemnt vågiga mellanväggar; de vigglika och ofta i yttre ändan inbugtade sidoutschotten äro vid utgångspunkten från cellkroppen af samma mäktighet som denna. De yttre och inre väggarne äro starkt bugtade, de senare hafva små korta utskott.

Klyföppningarne äro talrika och ordnade uti rader mellan strängarne. Slutcellerna innesluta en lång och vid springa; de ligga högt öfver epidermis och hafva stora yttre lister.

Mesofyllet hos de sterila bladen består vanligen af 4—5 lager. De två öfre lagren skilja sig på tvärsnitt ganska skarpt från de öfriga. Cellerna uti de förra äro ytligt utbredda, de hafva vexlande omkrets och utsända rundade sidoutschott, åtskilda genom mer eller mindre djupt gående inbugtningar eller invikningar. Från de horisontala väggarne ingå likaledes invikningar, så stälda, att de mellan dem varande partierna utgöra de öfre och undre ändarne af sidoutbugtningarne. Höjden uti dessa palissadliknande delar är lika med två gånger deras vidd. Intercellularrummen äro små och flere gånger mindre än cellerna. Den öfriga mycket spongiösa väfnaden består af celler med långsträckt smal cellkropp, som utskickar horisontala och vertikala utskott; de förra äro längre än de senare; listformiga förtjockningar gå utesom cellkroppens väggar mellan utschotten. De grundväfnadsceller, som äro öfver och under strängarne, hafva långsträckt smal form och tjockare väggar.

Aspidium spinulosum Sw.

På den nedre tätt fjällbekladda delen af skaftet uppträda på kanterna mellan den främre, vanligen plana och den bakre rundade ytan små åsar, hvilka uppåt småningom försvinna. På hvardera af rachis' sidor finnes en grund fåra, hvilken här tillkännager närvaron af en sidolinie.

Epidermiscellerna på den nedersta, matt färgade delen af skaftet äro mycket tunnväggiga och gulbrunt färgade. I tvärsnitt äro de tangentialt sträckta och rektangulära; deras längd är 2—5 gånger deras bredd, de hafva sneda eller tvära ändväggar. På den öfriga delen af skaftet och på hela rachis, med undantag af sidoliniens epidermis, äro cellerna prosenkymatiska och förvedade. Denna sista egenskap tillkommer ock de parenkymatiska och storlumiga cellerna uti si-

dolinien på nedre delen af rachis; högre upp äro de oförvedade och hafva vågiga mellanväggar. Klyföppningarne på sidoåsarne äro ganska talrika; de ligga med halfva sin höjd öfver epidermis och hafva en kort och vid springa.

I den nedre delen af skaftet är hela grundväfnaden tunnväggig. De yttre lagrens prosenkymatiska celler hafva i jemförelse med de inres trängre lumina; deras väggar äro brunfärgade. Den öfriga svagt färgade grundväfnaden uti denna del af skaftet består af sträckta parenkymceller och genomdrages af små trekantiga intercellulargångar. I dessa finnes ett grynigt innehåll, som gulfärgas af klorzinkjod. I skaftet och rachis är grundväfnaden som vanligt differentierad uti en strax innanför epidermis belägen sklerenkymatisk beläggning och en inre tunnväggig parenkymatisk väfnad; uti rachis finnes en förstärkningsslida med brunfärgade, förtjockade och porösa inre tangentiala väggar.

Den öfre bladytan är tydligt fårad öfver kärlknippegrenarne. De öfver och under dessa befintliga epidermiscellerna afvika från de öfriga genom sina parallellt löpande och svagt undulerade längdväggar. Öfver kärlknippeändarne finnes en liten aflång upphöjning; här äro epidermiscellerna korta, rektangulära eller kvadratiske. De öfriga cellerna i öfre epidermis äro i allmänhet sträckta längs med kärlknippena; deras mellanväggar bugta regelbundet ut i jembreda, afrundade slingor; en och annan cell är likformigt utbredd, och då äro utbugtningarne vidgade utåt eller visa de en inbugtning. De yttre och inre väggarne äro något bågiga, och cellhöjden är i utskotten något lägre än i cellkroppen. Den yttre väggen är ganska tjock och fast; dess yttre del är kutikulariserad. Den undre epidermis är mindre mäktig än den öfre, och höjden i utskotten är mycket mindre än i cellkroppen. Mellanväggens utbugtningar äro allmänt vidgade, och ofta äro de i sin tur svagt vågiga. Inre väggen böjer starkt inåt mesofyllet. Klorofyllhalten är tydligt större än i öfre epidermis. Klyföppningarne äro sparsamma och ordnade mer eller mindre tydligt i rader. Slutcellerna hafva skarpa yttre lister och små nästan omärkbare inre. Klyföppningarne ligga något öfver epidermis' yta.

Tre eller fyra cellager bilda mesofyllet. Det öfversta lagret är betydligt tätare än de öfriga. Cellerna hafva uti detta en utbredd cellkropp, som utsänder sidoutbugtningar, åtskilda genom vida invikningar; vid beröringsytan mot granncellerna äro de annars afrundade utbugtningarne tillplattade; cellerna äro sträckta eller likformigt utbredda. Intercellularrummen äro betydligt mindre än cellerna. Med den öfre väggen sluta cellerna vanligen tätt intill epidermis; man ser dock hos en och annan en membraninvikning å denna vägg; från den undre väggen utgå cylindriska, tvärhuggna korta utskott. Höjden i cellkroppen är högre än uti de öfriga lagren. Andra lagrets celler hafva en allmänt långsträckt, smalare cellkropp, från hvilken utgå horisontala, i hela sin bredd tvärhuggna utskott, som äro längre, smalare och på stora afstånd från hvarandra. Från de horisontala ytorna utgå korta utskott, som hafva en mindre diameter och ej äro så talrika som de horisontala. Cellerna uti det eller de öfriga lagren förhålla sig ungefär som i det nu skildrade; cellkroppen och utskotten äro längre och smalare; de stora, vanligen rundadt fyrkantiga intercellularrummen äro flere gånger större än cellerna. Listformiga förtjockningar gå mellan ut-

skotten på cellkroppen. De öfver och under kärlnippenas sträng- och parenkymslidor befintliga grundväfnadscellerna äro sträckta och cylindriska.

Skugg- och solform skilja sig i anatomiskt afseende från hvarandra derigenom att membranerna äro tunnare, och mesofyllets byggnad är mera spongiös hos den förra än hos den senare.

Aspidium cristatum Sw.

Fig. 2.

Sidolinier finnas utbildade i öfre delen af skaftet och på hela rachis. Små ljusbruna, föga eller alls icke upphöjda ränder finnas på den nedre färgade skaftdelen såsom hos föregående ormbunke.

Epidermiscellerna på den nedersta delen af skaftet äro tunnväggiga, i tvär-genomskärning rektangulära eller qvadratiske med vexlande bredd och höjd; deras längd är 1—3 gånger deras bredd; ändväggarna äro tvär- eller snedställda. Yttre väggen är mera mörkt brunfärgad än de öfriga. På den gröna delen af skaftet och dess fortsättning genom skifvan äro epidermiscellerna långa och smala samt förvedade.

På skaftet och nedre hälften af rachis äro klyföppningarna i sidolinierna mycket sparsamma; högre upp blifva de något talrikare. Slutcellerna hafva endast yttre tydliga lister och ligga i jemnhöjd med epidermis' yttre yta.

I den nedre utvidgade delen af skaftet finnes innanför epidermis' en 4—6 lager mäktig ring af interstitielöst förenade celler, hvilkas väggar äro förtjockade, porösa och mer eller mindre brunfärgade. Deras form är prosenkymatisk, i genomskärning äro de flere gånger mindre än den öfriga storcelliga grundväfnaden; de mellersta lagren i denna ring ha trängre lumina än de, som ligga på ömse sidor om dessa. Den innanför denna ring belägna grundväfnaden består af ägg- eller tunnförmiga celler, hvilkas väggar äro något tunnare än de förut omtalade samt äro ofärgade och oförvedade. Det intercellulära systemet är rikt utbildadt; det utgöres dels af små trekantiga intercellularrum dels af större lakuner, begränsade af ett vexlande antal celler; deras längdväggar äro 5—8 celler höga; dessa lakuner kunna ligga så tätt, att väggen mellan dem består af endast ett enkelt cellager. De närmast kring kärlnippenas strängslida liggande grundväfnadscellerna bilda en förstärkningsslida, hvilkens inre väggar äro tjockare än de öfriga. De storlumiga grundväfnadscellerna äro fyllda med stärkelse. Från vanligen en eller flere af väggcellerna i en lakun inskjuta päronförmiga, tunnväggiga och klart genomskinliga bildningar. På den öfriga delen af skaftet och på rachis bildar den yttre grundväfnaden innanför epidermis en sklerenkymatisk beläggning; denna är afbruten i sidolinierna. Kärlnippenas förstärkningsslida har fått tjockare inre väggar, och dessa såväl som de radiala äro mörkbrunt färgade. Den öfriga grundväfnaden sammansättes af cylindriska, tunnväggiga, öfver hvarandra radade celler med trekantiga små intercellulargångar. I sidolinierna hafva cellerna trängre lumina, äro något afsmalnande mot ändarna och löst förenade med hvarandra; de äro särdeles rika på klorofyllkroppar, under det i den öfriga tunnväggiga grundväfnaden dessa bildningar sparsamt förekomma.

På öfre sidorna af segmenten äro grunda fåror öfver nerverna. De uti dessa befintliga epidermiscellerna afvika från de öfriga genom sina parallelt löpande och svagt undulerade mellanväggar. De celler, som finnas öfver de utbredda kärlnippeändarne, äro små, korta och hafva raka väggar; de hafva samma höjd som de öfriga epidermiscellerna; en stor, skifformig, brunaktig kärna af cellernas bredd ligger invid inre väggen; klorofyll saknas i dessa celler. De emellan nerverna befintliga cellerna i öfre epidermis äro i allmänhet sträckta med starkt bugtade sidoväggar; utbugtningarne äro i spetsen afrundade, tvära eller svagt intryckta; strödda mellan dessa finnas andra med mera sammandragen kropp, från hvilken tre eller fyra större armar utstråla; desse äro mer eller mindre svagt undulerade. De yttre och inre väggarne äro jemna, höjden uti cellerna är nästan lika öfverallt. Yttre väggen är något tjockare än de öfriga, ganska fasta väggarne; dess yttersta lager är kutikulariseradt. Klorofyllkroppar ligga tätt utefter inre väggen. De under nerverna gående epidermiscellerna äro längre och hafva vågigare mellanväggar än de motsvarande på öfre ytan. Den större vågigheten hos de öfriga cellerna på undre epidermis består deri att från den sträckta eller sammandragna cellkroppen utgå större armar, hvilka äro tätt småvågiga. Den inre väggen är något bugtad inåt mesofyllet. För öfrigt tillkomma de undre epidermiscellerna samma egenskaper som de öfre. De i bladsegmentets kant varande cellerna hafva tjockare väggar än de öfriga epidermiscellerna. Klyföppningarne ligga i mer eller mindre regelbundna rader och äro jemförelsevis sparsamma; de ligga något öfver epidermis' yta. Slutcellerna hafva stora yttre lister. Mesofyllet är vanligen fyra lager mäktigt. Till formen afvika öfversta lagrets celler ganska tydligt från de öfriga lagrens; de i bladytans plan utbredda cellerna hafva en mycket vexlande omkrets; mellan vidöppna sidoinbugtningar finnas afrundade, vid beröringsytan med granncellerna plattade utskott; antalet af sådana är på hvarje cell 4—5; de utgå från en långsträckt eller likformigt utbredd cellkropp; i det förra fallet är denna rak eller bågböjd i bladets ytplan; på de horisontala väggarne finnas membraninvikningar vanligen midt emot hvarandra. De af inbugtningarne och invikningarne markerade cellpartierna hafva något större höjd än bredd och få härigenom ett palissadliknande utseende. Intercellularrummen äro ovanligt stora, de äro rundadt eller skarpvinkligt polygonala och lika med cellernas yta. De öfriga cellagren bilda en mera spongiös väfnad. Cellerna bestå af en mera långsträckt och smalare cellkropp, från hvilken utgå tvära, horisontala och vertikala utskott långt skilda från hvarandra; de senare äro kortare än de förra. Mellan utskotten gå på cellkroppen listformiga förtjockningar. I det andra lagret äro utskotten något smalare än cellkroppen och ej så långa som i de understa. Intercellularrummen äro i dessa lager rundadt rektangulära och ordnade uti långsgående rader. Membranerna hos alla mesofyllcellerna äro fasta. Strängarne med sina parenkymslidor gå fram strax under öfre epidermis; under dem finnes ett mesofyllager.

Någon skilnad i anatomiskt afseende mellan de sterila och fertila bladen finnes ej.

Materialet är taget i Kabelljung, nära Holmeja station i Skåne.

Aspidium Filix mas Sw.

Sidolinier äro utbildade; de synas isynnerhet på skaftet såsom ljusare ränder. Bladskaftets och rachis' anatomiska byggnad är i hufvudsak öfverensstämmande med den hos *Aspidium cristatum*. De mörkt färgade epidermiscellerna äro mindre än hos denna ormbunke; vidare är den innanför dessa ligande tjockväggiga grundväfnaden mera starkt markerad, i det att cellerna hafva trängre lumina och mäktigare, mörkt färgade väggar.

I anatomiskt afseende är skilnaden mellan de i sol och skugga växande bladen af denna ormbunke ganska tydlig. Följande beskrifning öfver bladskifvans öfverhud och grundväfnad gäller solformen.

Bladsegmenten äro på båda ytorna färade öfver strängarne. De epidermisceller, som befinna sig i dessa fåror, äro smala och långt sträckta; de hafva parallelt löpande, raka eller smått vågiga längdväggar och vanligen tvärställda ändväggar. De flesta öfriga cellerna på öfre epidermis äro sträckta i strängarnes riktning och hafva jemnt vågiga mellanväggar; utbugtningarne äro jemnbreda eller något afsmalnande utåt. Ibland dessa celler finnas andra af oregelbunden form och med mera starkt undulerade väggar. I en grund, aflångt elliptisk fördjupning öfver de utbredda kärlnippeändarne äro epidermiscellerna korta, rektangulära och hafva raka väggar; en stor skiformig cellkärna finnes uti dessa; den är lika stor som den uti de öfriga, flera gånger större epidermiscellerna. De ytor, som bildas af epidermiscellernas yttre och inre väggar, äro jemna. Den yttre väggen är tjock; dess yttre del är kutikulariserad. Bladsegmentets kantceller ha tjockare väggar än de öfriga. Med undantag af de öfver kärlnippeändarne belägna epidermiscellerna, innehålla de alla på öfre ytan sparsamt klorofyllkroppar. De undre epidermiscellerna äro mera tätt undulerade, och ofta utgå från cellkroppen 2—3 större armar, som äro vågiga. Cellhöjden är mindre än hos de öfre epidermiscellerna; den yta, som bildas af deras inre väggar, är ojemn; höjden är olika i cellkropp och sidoutbugtningar, och den inre väggen böjer starkt mot mesofyllet; den kan stundom utsända ett kort utskott. Klorofyllkroppar ligga i ett tätt lager öfver hela inre cellytan. Väggarnes byggnad är densamma som på öfre ytan. Klyföppningarne äro sparsamma och ordnade uti rader. De ligga till halfva sin höjd öfver epidermis' yta och äro försedda med stora yttre lister och mycket små inre.

Mesofyllet är vanligen 4 lager mäktigt; alla cellerna äro utbredda i bladytans plan. De, som finnas i det öfversta lagret, hafva en, genom mer eller mindre vidöppna sidoinbugtningar sönderdelad, skiformig cellkropp, från hvilken utgå rundade, ofta hufvudlika utskott; på de ställen, der utskotten beröra granncellerna, äro de plattade. Intercellularrummen äro oregelbundna och äro flere gånger mindre än cellernas yta. Cellkroppens öfre vägg sluter tätt intill epidermis utan några invikningar. Från undre väggen utgå cylindriska tvärhuggna utskott. Cellformen uti det andra lagret är i hufvudsak densamma som i det första; de från sidan gående inbugtningarne äro mera vidöppna och utskotten vid beröringsytan med celler i samma lager mera tillplattade; äfven cellernas öfre vägg utsänder utskott. Dessa nu skildrade lager bilda en synbart tätare

väfnad än de i öfriga lagren, och en skarp gräns skönjes därför mellan dem. Cellerna i de undre lagren utgöras af en i strängarnes riktning sträckt, smal cylindrisk kropp, som utsänder både vertikala och horisontala utskott, mellan hvilka listformiga förtjockningar gå på kroppens väggar. Cellerna äro ordnade uti rader, och utskotten utgå vanligen vinkelrätt. I tangentialsnitt består det intercellulära systemet af i rader regelbundet ordnade, stora, fyrkantiga rum, hvilka upptaga en yta, som är flere gånger större än cellernas. Stärkelsehalten i klorofyllkropparne är större i den lösare väfnaden än i de två öfversta lagren. Kring de med en tunnväggig strängslida försedda kärlnippena bildar grundväfnaden en parenkymslida, som vanligen når ut till båda epidermis. De uti mesofyllet förekommande „Drüsen“ äro med sina skaft fästade vid andra lagrets celler och nedhånga derifrån i under varande cellularrum.

Hos skuggbladen är bladytan föga eller alls icke färad öfver kärlnippena. Öfre epidermiscellerna äro här större och mellanväggens utbugtningar vanligen utåt vidgade. Cellhöjden är tydligt mindre i utskotten än i kroppen, och de yttre och inre väggarne äro starkt bågiga; en längdgenomskärning genom en cell visar inre väggen svagt vågig. Yttre väggen är föga eller alls icke kutikulariserad. Klorofyllkropparne äro talrikare och större. Äfven de undre epidermiscellerna visa med afseende på formen och väggarnes byggnad samma modifikation som de öfre. Klorofyllkropparne äro här ordnade utefter innerväggens kanter. Klyföppningarne äro ännu mera sparsamma; samma yta, som hos solformen uppvisar 8 sådana, har hos skuggformen vanligen endast 4. Mesofyllet består af tre cellager; det öfversta motsvarar det andra hos solformen, dess celler hafva dock en större omkrets och kortare, uppåt riktade utskott. Cellhöjden uti detta lager är högre än i de två andra, hvilka äro mera spongiösa än uti solformen. Cellernas vertikala utskott äro kortare än hos nämnda form.

***Pteridium aquilinum* KUHN.**

Figg. 10, 12, 13.

På den nedre, med filtludd beklädda delen af bladskaftet äro epidermiscellerna mycket tunnväggiga och rektangulära; deras yttre väggar uppbära allmänt ett ända till 1 ctm. långt cylindriskt hår; dylika bilda filtluddet. På vissa partier, hvilka i följd af skaftets form och krökning äro mest utsatta för yttre tryck, är epidermis bortnött; ofta är detta fallet på de ljusbruna sidoåsar, som gå på skaftets nedre del, och som uppåt fortsättas af ljusa strimmor; om epidermis ännu finnes på dessa åsar, ser man glest strödda, små nästan runda klyföppningar, hvilka äro ofärgade. På öfriga delen af skaftet och på rachis äro epidermiscellerna tjockväggiga, prosenkymatiska och förvedade.

De nämnda åsarne på skaftets nedre del bestå af en svampig väfnad, hvilkens i organets riktning sträckta celler hafva längre eller kortare utskott åt alla håll. Väggarne äro temligen tjocka och fasta; de äro brunfärgade och porösa.

Liksom i rizomet, utgöres i den underjordiska delen af skaftet den yttre grundväfnaden af mörkbruna, starkt förtjockade prosenkymceller, hvilka intersti-

tielöst förenade bilda ett hårdt och fast skal; midt för åsarne är den äfven här genombruten, och på vanligt sätt modifierade grundväfnadsceller fylla luckorna. I den öfriga delen af skaftet och i rachis är den mekaniska väfnaden ofärgad, och dess förvedade elementer äro längre och smalare.

De i rizomet befintliga inre sklerenkymbanden inskicka i bladskaftet hvar sin gren, så att man äfven här finner ett öfre och ett undre band; strax ofvan insertionen förenas de af ett mediant stäldt sklerenkymband; en genomskärning af bladskaftet vid dess bas visar sålunda det inre sklerenkymet i form af ett liggande **H**. Något högre upp blir småningom det närmast skaftets öfre sida liggande bandet smalare, och sklerenkymskelettet antar inom kort formen af ett upp- och nedvändt **T**; det andra bandet deremot blir bredare och mot skaftets öfre yta konkavt böjdt; från dess konvexa sida utgå två små utskott på lika afstand från bandets kanter.

Detta inre skelett är i nedre delen af skaftet mörkt färgadt, högre upp är det ofärgadt och visar vedreaktion. I den öfre delen af rachis har det försvunnit. De strängar, som äro ordnade kring det inre skelettet, hafva på sina från detta vända sidor sklerenkymbeläggningar. De vanligen två bandformiga strängar, som gå utes efter skaftets öfre sida, hafva deremot sina beläggningar på den mot det inre skelettet vända sidan. Grundväfnaden är för öfrigt tunnväggig och parenkymatisk. Der det inre skelettet saknas, är hela grundväfnaden tydligt förvedad.

Skilda skugg- och solformer finnas. Med afseende på habitus är för de förra utmärkande, att skifvan är i det närmaste horisontalt utbredd med plana småblad; hos solformen har rachis en nästan upprätt ställning, och de nedersta segmenten af första ordningen hafva vridit sig så, att deras småblad vända sin öfre sida uppåt; tillika äro de riktade framåt och snedt uppåt; hela stambladet får härigenom ett strutlikt utseende; bladflikarne äro på undre sidan längs medelnerven konkavt böjda och deras spets uppåt böjd. I anatomiskt afseende är olikheten mellan dessa former ganska tydlig. Följande beskrifning gäller solformen.

Bladsegmenten äro färade på båda ytorna. Alla de öfre epidermiscellerna äro starkt vågiga, oftast visa de en bestämd längdriktning, som alltid är sammanfallande med strängarnes. Mellanväggarnes utbugtningar äro utvidgade och än afrundade än genom en inbugtning delade i tvenne mindre. Cellernas höjd är liten i förhållande till deras utbredning. De yttre och inre väggarne äro jemna; den förra är något mäktigare än de öfriga och till större delen kutikulariserad. De inre väggarne visa svag vedreaktion. På den undre ytan äro de celler, som finnas under strängarne, långa, smala, med jemna eller smått vågiga mellanväggar. De öfriga hafva en mycket oregelbundet utbredd form med mera tätt vågiga mellanväggar än på den öfre sidan; höjden är i cellkroppen tydligt större än i utbugtningarne. Klorofyllkroppar saknas i båda ytornas epidermisceller; väggarne äro svagt förvedade.

Klyföppningarne äro mycket talrika; de äro ordnade uti tydliga rader mellan strängarne. Slutcellerna äro starkt krumböjda och innesluta en vid springa, som nästan täckes af starkt utvecklade, förvedade yttre lister; de ligga med halfva sin höjd öfver epidermis' yta.

Grundväfnaden emellan strängarne är tydligt differentierad i en företrädesvis assimilerande och en företrädesvis transspirerande väfnad; cellerna i den första hafva en mycket större höjd och stå tätare tillsammans. De äro typiska armpallisadceller; från sidorna ingå längs hela cellens höjd vinkliga vägginvikningar, och från de öfre och undre väggarne inskjuta smala inbugtningar, som ofta bilda ett veck; de äro så stälda, att de runda sidoutbugtningarna blifva i sina öfre och undre ändar fria; de skildrade cellerna utgöras sålunda af ett skifformigt parti, som är utbreddt i bladytans plan, och af cylindriska armar, som från denna utgå uppåt och nedåt midt emot hvarandra. Den assimilerande väfnaden består af två lager dylika celler och upptager nästan bladets halfva mesofyll. De öfriga 4—5 lagrens celler hafva en långsträckt, smal cellkropp, med från denna utgående långa horisontala utskott. Cellerna i de olika lagren ligga vanligen öfver hvarandra så, att intercellularrummen sträcka sig från den undre epidermis till den assimilerande väfnaden. De grundväfnadsceller, som befinna sig öfver och under kärlnippena, äro långa, smala och hafva förvedade tjocka väggar; grundväfnadscellerna äro för öfrigt mycket tunnväggiga.

Hos skuggformen innehåller undre epidermis klorofyllkroppar. Klyföppningarnes antal är betydligt mindre, springan mellan slutcellerna är större. Grundväfnaden är vanligen endast 3 lager mäktig; af dessa afviker det öfversta från de öfriga; cellerna uti detta ha mindre höjd än hos solformen; de hafva större utbredning och äro genom inbugtningar och invikningar från sidorna inskurna; från de horisontala väggarne gå korta vinkliga invikningar midt emot hvarandra. Cellerna påminna mycket om de motsvarande cellerna hos *Aspidium cristatum*. De öfriga lagren förhålla sig såsom hos solformen.

Fjerde gruppen.

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.

Fig. 3.

Den nedersta brunt färgade delen af skaftet är smalare än den gröna; dess tvärsnittsform är nästan rund med något plattad öfre sida. Den öfriga delen är afrundadt trekantig med en djup fåra på öfre sidan och en grund sådan på hvardera af de båda flankerna. På dessa senare finnas väl utbildade sidolinier. Strax ofvan insertionen hafva epidermiscellerna den vanliga tunnväggiga formen; snart börja de blifva starkt förtjockade och prosenkymatiska. Väggarne äro oförvedade; de yttre äro till största delen kutikulariserade; denna egenskap sträcker sig äfven in på mellanväggarna. På den mycket korta delen af skaftet, som har tunnväggig epidermis, äro de yttre grundväfnadslagren tjockväggiga och brunfärgade. Så snart epidermis blir mera mäktig, upphöra dessa väfnadslager att i sin helhet tjenstgöra som mekanisk väfnad; endast i de nu svagt antydda hörnen och midt för den främre fåran finnas innanför epidermis några tjockväggiga grundväfnadsceller. På den gröna delen förökas dessa mekaniska, nu ofärgade element i hörnen så, att de bilda i början vanligen 3 och slutligen

I lager innanför epidermis. Den mekaniska väfnaden är oförvedad. Den öfriga grundväfnaden i den nedre delen af skaftet är ofärgad och består som vanligt af stärkelseförande parenkymceller; i den öfre delen har den en byggnad, som i det närmaste öfverensstämmer med den i bladsegmenten. Från den i tvärsnittets midt liggande fibrovasalsträngen äro cellerna strålformigt ordnade. Närmast kring strängslidan finnes en parenkymslida. Mellan denna och den öfre fåran ligga två lager palissadceller blandade med **H**-formiga armpallissadceller eller sådana, som hafva endast uppåt riktade armar; dessa två lager fortsätta å ömse sidor in i de främre hörnen; vanligen finnas mellan dessa och de tjockväggiga prosenkymcellerna mer eller mindre i organets längdriktning sträckta, tunnväggiga parenkymceller. Den öfriga mera spongiösa delen af grundväfnaden består af celler, som än äro sträckta längs med fibrovasalsträngen än isodiametriska; utskott utgå från de vertikala väggarne i radial riktning. I det bakre hörnet finnas innanför de mekaniska elementen långsträckta parenkymceller, som äro lika med de i främre hörnen befintliga.

På bladsegmenten finnas midtför strängarne på öfre sidan fåror och på undre sidan åsar. På de förtjockade kanterna finnes en långsgående fåra. Epidermiscellerna äro på alla åsarne tjockväggiga och prosenkymatiska; i fårorna såväl på båda ytorna som på flankerna äro de storlumigare, tunnväggigare och prosenkymatiska; på den undre ytan och på flankerna äro epidermiscellerna bredare och kortare samt hafva svagt vågiga mellanväggar. De yttre och inre väggarne äro starkt bugtade. De öfre epidermiscellerna sakna klorofyll. Klyföppningarne äro talrika i fårorna på undre sidan och på flankerna.

I åsarne på den öfre sidan och på flankerna samt i de på undre sidan, som åtfölja de sterila nerverna, finnes innanför epidermis ett lager mekaniska celler, liknande dem i skaftet. Liksom der finnas äfven här sträckta, tunnväggigare parenkymceller innanför dessa; derpå följa utefter hela öfre ytan två lager palissadceller, ordnade uti rader. Mera tydligt än i skaftet intaga palissadcellerna här en sned ställning emot epidermis. I fårorna når palissadväfnaden till parenkymslidorna. Svampparenkymet liknar det i skaftet med den skilnaden, att cellerna utsända utskott i alla riktningar; det är vanligen tre lager mäktigt.

Asplenium Ruta muraria L.

Figg. 1, 11, 14.

Ett litet stycke ofvan insertionen är epidermis tunnväggig; i den öfre delen af det färgade partiet blifva väggarne tjockare och få den mäktighet, som är utmärkande för epidermiscellerna på den gröna delen af skaftet och rachis. Sidolinier äro utbildade i öfre delen af skaftet och i dess fortsättning genom skifvan. I skaftets nedre del finnes på bakre och främre sidan af den genom dess midt gående fibrovasalsträngen en grupp brunt färgade celler, hvilkas väggar hafva så förtjockats, att deras lumina nästan försvunnit. De öfriga grundväfnadscellerna äro i denna del tunnväggiga och mycket tätt förenade. Något högre upp, samtidigt dermed att epidermiscellernas väggar blifva mera tjocka, blifva de 2—3 yttersta grundväfnadslagren prosenkymatiska och tjockväggiga.

De äro liksom epidermis oförvedade. Den inre grundväfnaden är tunnväggig och af vanlig byggnad. De svartbruna cellerna vid fibrovasalsträngen hafva försvunnit. När sidolinierna börja utbilda sig, genombrytes den tjockväggiga grundväfnadsringen, och sidoliniens spongiösa väfnad tränger fram till epidermis.

Följande beskrifning af segmentens öfverhud och grundväfnad gäller skuggformen.

Öfre epidermiscellerna äro rektangulära och ordnade uti tydliga radiala rader; deras mellanväggar äro svagt undulerade. Bottenväggen bugtar ut i korta utskott, åtskilda genom inbugtningar; en på längden genomskuren cell visar vanligen 3—4 sådana. De undre epidermiscellernas vägg är jemn. Någon skilnad mellan de celler, som finnas öfver eller under fibrovasalsträngarne och dem, som ligga i fälten mellan dessa, finnes ej. Klyföppningarne ligga likformigt strödda öfver hela segmentets undre yta, sålunda äfven rakt under strängarne. Deras antal är hälften mot det på samma yta hos solformen.

Grundväfnaden är 3 lager mäktig; af dessa utmärka sig de öfversta cellerna derigenom att de äro kortare och mera utbildade i vertikal riktning än de öfriga; sedda i ytsnitt, äro en del radialt sträckta och hafva vanligen en längd, som är två gånger större än bredden; en annan del äro likformigt utbredda; alla äro ordnade uti rader. Från sidorna ingå hos de sträckta cellerna inbugtningar, vanligen en på hvar sida, midt emot hvarandra. Intercellularrummen äro mindre än cellerna. Äfven från de öfre och undre väggarne hos de sträckta cellerna ingå inbugtningar. De i ytsnitt nästan runda cellerna äro palissadliknande, med en längd, som vanligen är $1\frac{1}{2}$ gång bredden. Cellerna i detta första lager beröra hvarandra med från vertikala väggarnes midt utgående korta utskott; de upptaga halfva mesofyllet. Strängarne med sina parenkymslidor gå fram under dem. Det understa lagrets celler hafva en lång cylindrisk kropp, som är rak eller i horisontalplanet slingrande, och som har långa utskott i bladytans plan. På de horisontala väggarne finnas grunda inbugtningar.

Hos solbladen äro de öfriga epidermiscellernas väggar mycket svagt undulerade; den inre väggen är jemn; den yttre är tjock och delvis kutikulariserad. Klorofyllkropparne äro samlade invid mellanväggarne. Mesofyllet är vanligen 6 lager mäktigt; af dessa upptaga de två öfversta nästan mesofyllets halfva tvärsnittsyta; de bestå af typiska palissadceller, hvilkas längd är 2—4 gånger bredden; de äro ordnade uti rader. Intercellularrummen äro mycket små. I det andra lagret stå ej cellerna så tätt som i det första; de äro något vidare, och ofta utgå från deras längdväggars midt utskott. Det 3:dje lagrets celler likna mycket de öfversta hos skuggformen.

Materialet är ifrån Öland.

Aspidium Lonchitis Sw.

Tvänne, ända ifrån skaftets insertion gående ljusa, något upphöjda strimor angifva närvaron af sidolinier. Epidermis och den prosenkymatiska delen af grundväfnaden uti skaftet äro förvedade.

Alla de öfre epidermiscellerna på bladskifvan äro vågiga och sträckta längs med strängarne; på undre epidermis äro deremot de celler, som åtfölja strängarne smala och hafva rätliniga väggar. De ytor, som bildas af cellernas yttre och inre väggar, äro jemna och släta; membranerna äro tjocka och fasta; de yttre äro till största delen kutikulariserade. Klorofyll saknas i öfre epidermis; sparsamt förekommer det i den undre.

Öfversta mesofyllagret utgöres af s. k. trattceller i längsgående rader; med sina öfre vidgade ändar stå de tätt tillsammans. Cellerna i de två närmast följande lagren skilja sig från dem i de 3 à 4 öfriga, hvilka hafva den vanliga, långsträckta formen med horisontala och vertikala utskott, derigenom att cellkroppen och de från denna utgående utskotten äro kortare och mäktigare. Alla mesofylllets membraner äro jemförelsevis tjocka. Strängarne med sina slidor gå fram under det tredje mesofyllagret.

Materialet är ifrån Lunds bot. trädgård.

***Blechnum Spicant* J. Sm.**

Fig. 15.

Epidermis är på nedre delen af skaftet tunnväggig och brunfärgad; på den öfriga är den tjockväggig och mörkt färgad; mellanväggarne äro mycket porösa. På rachis äro epidermiscellerna ofärgade och oförvedade. Sidolinier saknas alldeles. Mekaniska väfnaden i skaftet är derföre sammanhängande rundt om; den är brunfärgad; i den nedersta delen af skaftet äro midtellamellen och hörnen mera mörkt färgade än de öfriga delarne af mellanväggarne. I rachis finnes innanför epidermis på öfre och undre ytan ett sklerenkymband, som åt sidorna går öfver i kollenkym. Den inre parenkymatiska grundväfnaden är ofärgad hela skaftet igenom; dess celler äro tjockväggiga och af vanlig form. Uti den basala delen af skaftet finnes uti intercellularrummen ett kornigt eller något stafformigt innehåll, som i klorzinkjod antar en gulaktig färg.

På bladsegmenten äro de epidermisceller, som befinna sig öfver eller under strängarne och emellan dem, hvarandra fullt lika. Mellanväggarne äro djupt vågiga med vanligen enkla utskott, som äro jemnbreda och afrundade eller utåt vidgade med rak eller ock något intryckt ändvägg; äfven kunna dessa utskott vara smått vågiga; detta senare är i synnerhet fallet i den undre epidermis. Den yttre väggen är mäktigare än de öfriga jemförelsevis tjocka väggarne. Föga markerade porer finnas i kanten af de öfre epidermiscellernas yttervägg. Mellanväggarne hafva enkla porer. De yttre lagren af yttre väggarne och kilformiga partier, som gå in i mellanväggarne, äro kutikulariserade. I de öfre epidermiscellerna ligga klorofyllkroppar samlade invid mellanväggarne; i de undre äro de mera talrika.

Klyföppningarne äro talrika emellan strängarne och ordnade i rader; de äro långdraget elliptiska; springan mellan slutcellerna är vid och lång; utbildade yttre lister finnas; små vårtlika upphöjningar antyda inre. Klyföppningarne ligga något öfver epidermis' yta.

Två lager celler bilda ett palissadparenkym. Cellerna i öfversta lagret stå i rader parallela med strängarne; de äro i sin öfre ända kantiga och stå så tätt intill hvarandra, att små trekantiga intercellularrum finnas endast här och der; deras tvärsnittsform blir snart rund, och på samma gång blir det intercellulära systemet något mera utbildadt. Cellernas höjd är vanligen dubbelt så stor som deras bredd. De stå med sina nedre ändar i förbindelse med andra lagrets celler; dessa visa i tvärgenomskärning större lumina och stå ej så tätt tillsammans; ofta utgå från deras längdväggars utskott, så att de mer eller mindre afvika från den cylindriska formen. Deras höjd är alltid större än bredden. Palissadväfnaden upptar ungefär en tredjedel af bladets genomskärning. Det tredje lagrets celler hafva en sammandragen cellkropp, med ifrån denna utgående korta, breda, horisontala och vertikala utskott. Det öfriga svampparenkymet har den vanliga byggnaden. Strängarne med sina parenkymslidor gå fram under det andra mesofyllagret. Mesofyllcellerna äro jemförelsevis tjockväggiga.

Materialet är ifrån prof. Löwegrens trädgård i Lund.



Figurförklaring.

- Fig. 1. *Asplenium Ruta muraria*. Ytbild af öfre epidermis hos ett solblad.
 " 2. *Aspidium cristatum*. Ytbild af undre epidermis.
 " 3. *Asplenium septentrionale*. Tvärsnittsform af ett bladsegment; fk = fertila, stk = sterila fibrovasalsträngar.
 " 4. *Osmunda regalis*. Tvärsnitt af en klyföppning; i = inre, y = yttre ytan af epidermis.
 " 5. *Phegopteris polypodioides*. Tvärsnitt af bladet.
 " 6. " *Dryopteris*. Tvärsnitt af bladet; a = genomskärning af horisontala utskott.
 " 7. *Polypodium vulgare*. Tvärsnitt af bladet; kl = klyföppning.
 " 8. " " Ytbild af det öfversta mesofyllagret.
 " 9. " " " " " understa "
 " 10. *Pteridium aquilinum*. Tvärsnitt af ett solblad.
 " 11. *Asplenium Ruta muraria*. Tvärsnitt af ett skuggblad.
 " 12. *Pteridium aquilinum*. Tvärsnitt af skaftet; skl = sklerenkym, s = sidolinie, k = fibrovasalsträngar.
 " 13. " " Ytbild af det öfversta mesofyllagret hos ett solblad; a = vertikalt gående armar.
 " 14. *Asplenium Ruta muraria*. Tvärsnitt af ett solblad.
 " 15. *Blechnum Spicant*. Tvärsnitt af öfre hälften af bladet.
-



